H. SPENCER

# IL PROGRESSO UMANO

ZE. MOD^NE. N^RO 35.
EDIT^RI

HERBERT SPENCER

# IL PROGRESSO UMANO

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DI

GUGLIELMO SALVADORI

MILANO TORINO ROMA

FRATELLI BOCCA EDITORI

Depositario per la Sicilia: ORAZIO FIORENZA - PALERMO.

*Deposito per Napoli e Provincia:* SOCIETÀ COMMERCIALE LIBRARIA - NAPOLI

1908

## L'Ipotesi dello Sviluppo (1).

In una discussione sulla ipotesi dello sviluppo, recentemente narratami da un amico, uno dei disputanti argomentava che siccome, in tutta la nostra esperienza, non conosciamo alcun fenomeno che ci mostri la trasmutazione delle specie, è antifilosofico il supporre che tale trasmutazione abbia mai luogo. Se io fossi stato presente credo che, passando sopra la sua affermazione, la quale del resto si presta a critiche, avrei risposto che, siccome in tutta la nostra esperienza non abbiamo mai conosciuto una specie *creata*, era antifilosofico, per sua stessa dimostrazione, il supporre che qualsiasi specie sia mai stata creata.

Quelli che cavallerescamente respingono la Teoria dell'Evoluzione, perchè non trova un sufficiente appoggio nei fatti, sembrano dimenticare che la loro propria teoria non è appoggiata addirittura da alcun fatto. Simili alla maggioranza degli uomini che sono nati in una data credenza, essi chiedono la prova più rigorosa di qualunque credenza contraria, ma suppongono che la loro propria di nessuna prova abbia bisogno. Ecco che noi troviamo, sparsi sopra il globo, organismi vegetali e animali in numero tale che de gli uni (secondo Humboldt) se ne contano circa 320.000 specie,

---

(1) Questo articolo fu originariamente pubblicato nel giornale *The Leader* del 20 Marzo 1852. " Per quanto sia breve — nota lo Spencer — io colloco questo saggio prima de gli altri, in parte perchè con l'eccezione di un saggio similmente breve su ' L'utile e il bello ' esso venne primo in ordine di tempo, ma principalmente perchè venne primo in ordine di pensiero, e contiene la nota fondamentale di tutto ciò che doveva seguire ".

e de gli altri circa 2.000.000 di specie (vedi Carpenter); e se a questi aggiungiamo la quantità delle specie animali e vegetali che sono divenute estinte, possiamo con sicurezza calcolare il numero delle specie che sono esistite e che esistono ora sulla terra a non meno di *dieci milioni*. Ebbene, qual'è la teoria più razionale intorno a questi dieci milioni di specie? È più probabile che vi siano state dieci milioni di creazioni speciali? o è più probabile che, per effetto di continue modificazioni dovute a cambiamento di circostanze, siano state prodotte dieci milioni di varietà, nello stesso modo che le varietà vanno producendosi tuttora?

Senza dubbio molti risponderanno di poter più facilmente concepire che dieci milioni di creazioni speciali ànno avuto luogo, anzichè concepire che dieci milioni di varietà sono sorte per modificazioni successive. Tutti costoro tuttavia, indagando, scopriranno di essere vittime di una illusione. Questo è uno dei molti casi in cui gli uomini non credono realmente, ma piuttosto *credono di credere*. Non è già ch'essi possano veramente concepire come dieci milioni di creazioni speciali ànno avuto luogo, ma essi *pensano di poter ciò fare*. Un'attenta introspezione dimostrerà loro ch'essi non ànno mai compreso chiaramente la creazione nè pure di *una* specie. Se ànno formato un concetto definito del processo, ci dicano dunque come una nuova specie è costruita, e come essa fa la sua comparsa. Viene forse buttata giù dalle nuvole? o dobbiamo restar fedeli all'idea ch'essa con i suoi sforzi esce fuori dal suolo? I suoi membri e visceri vengono forse a riunirsi insieme, lanciandosi da tutti i punti dello spazio? o dobbiamo invece accogliere l'antica idea Ebraica, che Dio prende del fango e forma un nuovo essere? Se essi dicono che un nuovo essere non è prodotto in alcuni di questi modi, che sono troppo assurdi per esser creduti, allora si può pretendere da loro che essi descrivano il modo in cui un nuovo essere *può* essere prodotto — un modo che *non* sembri assurdo; e un tal modo essi troveranno di non aver concepito nè di poter concepire.

Se i credenti nelle creazioni speciali dovessero considerare ingiusto il pretendere che essi descrivano come le creazioni speciali ànno luogo, io rispondo che questo è assai meno di quello ch'essi richiedono da i sostenitori dell'Ipotesi dello Sviluppo. Ad essi si domanda semplicemente d'indicare un modo *concepibile*. D'altro lato essi domandano non solo un modo *concepibile*, ma il modo

*effettivo*. Non dicono — Mostrateci come ciò *può* aver luogo; ma dicono — Mostrateci come ciò à *realmente* luogo. Ben lungi dall'essere irragionevole il porre la questione indicata, sarebbe ragionevole chiedere non solo un modo *possibile* di creazione speciale, ma un modo *accertato*, visto che questa non è una domanda maggiore di quella ch'essi fanno ai loro oppositori.

E qui possiamo comprendere come la nuova dottrina sia molto più sostenibile dell'antica. Anche se i sostenitori dell'Ipotesi dello Sviluppo potessero semplicemente dimostrare che l'origine delle specie mediante il processo di modificazione è concepibile, essi si troverebbero in una posizione migliore che non i loro oppositori. Ma essi possono fare molto più di questo. Possono dimostrare che il processo di modificazione à effettuato, e va effettuando, cambiamenti decisi in tutti gli organismi soggetti a influenze modificatrici. Benchè, per la impossibilità di ottenere una quantità sufficiente di fatti, essi siano incapaci di rintracciare le molte fasi attraverso le quali ogni specie esistente è passata nell'arrivare alla sua forma presente, o di riconoscere le influenze che causarono le successive modificazioni; tuttavia essi possono dimostrare che qualunque specie esistente — animale o vegetale — quando è collocata in condizioni diverse dalle sue precedenti, *comincia immediatamente a subire certi cambiamenti che la rendono adatta alle nuove condizioni*. Possono dimostrare che nelle generazioni successive questi cambiamenti continuano, finchè, da ultimo, le nuove condizioni diventano le condizioni naturali. Possono dimostrare che nelle piante coltivate, ne gli animali addomesticati e nelle diverse razze di uomini tali alterazioni ànno avuto luogo. Possono dimostrare che i gradi di differenza così prodotti sono spesso, come nei cani, maggiori di quelli su cui in altri casi si fondano distinzioni di specie. Possono dimostrare che è oggetto di discussione se alcune di queste forme modificate sono varietà o specie separate. Possono dimostrare pure che i cambiamenti che avvengono quotidianamente in noi stessi — la facilità che risulta dalla lunga pratica, e la perdita di attitudine che comincia col cessar della pratica — il rafforzarsi delle passioni abitualmente sodisfatte e l'indebolirsi di quelle abitualmente represse — lo sviluppo di ogni facoltà, corporea, morale o intellettuale, secondo l'uso che se ne fa — sono tutti spiegabili secondo questo principio. E così essi possono dimostrare che in tutta la natura organica c'è in opera una influenza

modificatrice del genere di quella ch'essi adducono come la causa di queste differenze specifiche: una influenza la quale, benchè lenta nella sua azione, produce col tempo, se le circostanze la richiedono, cambiamenti spiccati — una influenza che, secondo ogni apparenza, produrrebbe nei milioni di anni e con la grande varietà di condizioni, che le memorie geologiche implicano, qualsiasi somma di cambiamento.

Quale, dunque, è la ipotesi più razionale? — quella delle creazioni speciali, che non à un fatto per sostenerla e nè pure è definitamente concepibile; o quella della modificazione, che è non solo definitamente concepibile, ma è confermata dalle abitudini di ogni organismo esistente?

A coloro che non sono familiari con la zoologia, e che non ànno visto come diventi chiara la relazione tra le forme più semplici e le più complesse quando si esaminano le forme intermedie, l'idea che per effetto di una serie qualunque di cambiamenti un protozoo possa mai diventare un mammifero, sembra molto grottesca. Abitualmente guardando le cose piuttosto nel loro aspetto statico che nel loro aspetto dinamico, essi non comprendono mai il fatto che, in virtù di piccoli incrementi di modificazione, si può col tempo generare qualunque somma di modificazione. Quella sorpresa che sentono nel trovare uno ch'essi videro l'ultima volta ragazzo, divenuto uomo, diventa incredulità quando il grado di cambiamento è maggiore. Non di meno sono a nostra portata abbondanti esempi del modo in cui noi possiamo passare alle forme più diverse per gradazioni insensibili. Discutendo la questione qualche tempo addietro con un dotto professore, io illustrai così la mia posizione: — Voi ammettete che non v'è alcuna relazione apparente tra un circolo ed una iperbole. L'uno è una curva finita; l'altra è una curva infinita. Tutte le parti del primo sono simili; nella seconda non vi sono parti simili (salvo le parti ne' suoi lati opposti). L'uno racchiude uno spazio; l'altra non racchiuderà uno spazio anche se prodotta all'infinito. Tuttavia, per quanto siano opposte queste curve in tutte le loro proprietà, esse si possono connettere insieme mediante una serie di curve intermedie, nessuna delle quali differisce da quelle vicine in alcun grado apprezzabile. Così, se un cono vien tagliato da un piano ad angoli retti col suo asse, noi otteniamo un circolo. Se, invece di essere perfettamente ad angoli retti, il piano sottende con l'asse un angolo di 89° 59′, abbiamo

una ellisse che nessun occhio umano, anche quando sia ajutato da un accurato paio di compassi, può distinguere da un circolo. Diminuendo l'angolo minuto per minuto, la ellisse diventa prima percettibilmente eccentrica, poi manifestamente tale, e a poco a poco acquista una forma così immensamente allungata, da non avere alcuna rassomiglianza riconoscibile con un circolo. Continuando questo processo, la ellisse si trasforma insensibilmente in una parabola; e da ultimo, diminuendo ancor più l'angolo, in una iperbole. Ora qui noi abbiamo quattro differenti specie di curva — il circolo, la ellisse, la parabola e l'iperbole — ciascuna avente le sue proprietà particolari e la sua equazione separata, e di cui la prima e l'ultima sono affatto opposte di natura, connesse insieme come membri di un'unica serie, producibili tutte per un singolo processo di modificazione insensibile.

Ma la cecità di coloro i quali reputano assurdo il supporre che le forme organiche complesse possono essere sorte per modificazioni successive da forme semplici, diventa sorprendente quando ricordiamo che le forme organiche complesse vanno producendosi ogni giorno in questo modo. Un albero differisce da un seme immensurabilmente per ogni rispetto — nel volume, nella struttura, nel colore, nella forma, nella composizione chimica: differisce così grandemente che non si può indicare tra essi alcuna rassomiglianza visibile di qualsiasi genere. E pure l'uno si trasforma nell'altro nel corso di pochi anni: si trasforma così gradualmente, che in nessun momento si può dire: Ora il seme cessa di essere, e l'albero esiste. Che cosa può offrire contrasti più ampi che un neonato e la piccola sferetta semitrasparente che costituisce l'uovo umano? Il bambino è così complesso nella struttura che ci vuole una enciclopedia per descrivere le sue parti costitutive. La vescicola germinale è così semplice che si può definire in una linea. Non di meno bastano pochi mesi per sviluppare quello da questa; e ciò pure mediante una serie di modificazioni così piccole che, se l'embrione fosse esaminato nei minuti successivi, anche un microscopio rivelerebbe con difficoltà un qualsiasi cambiamento sensibile. Non c'è da stupirsi del fatto che i non-istruiti e i male istruiti considerino come ridicola l'ipotesi che tutte le razze di esseri, incluso l'uomo, possono in processo di tempo essersi svolte dalla più semplice monade. Ma per il fisiologo, il quale sa che ogni essere individuale si svolge *effettivamente* così — il quale sa,

inoltre, che nella loro primissima condizione i germi di tutte le piante e di tutti gli animali quali si siano si assomigliano talmente, " che non v'è alcuna distinzione apprezzabile tra essi, la quale permetterebbe di determinare se una molecola particolare è il germe di una Conferva o di una Quercia, di uno Zoofito o di un Uomo „ (1) —; per lui il fare una difficoltà della questione è inescusabile. Sicuramente se una singola cellula può, quando sia sottoposta a certe influenze, diventare un uomo nello spazio di vent'anni; non c'è niente di assurdo nella ipotesi che sotto certe altre influenze una cellula può, nel corso di milioni di anni, dare origine alla razza umana.

Noi abbiamo, in vero, nella parte presa da molti uomini di scienza in questa controversia de " La legge contro il miracolo „ una buona illustrazione della tenace vitalità delle superstizioni. Domandate ad uno dei vostri principali geologi o fisiologi se crede nel racconto Mosaico della creazione, ed egli si prenderà la domanda quasi come un insulto. O egli respinge la narrazione interamente, o la intende in qualche senso vago, non naturale. Tuttavia egli ne accetta inconsciamente una parte; e quella, pure, letteralmente. Infatti donde à ricavato questa idea di " creazioni speciali „, che egli ritiene così ragionevole, e per cui combatte così vigorosamente? Evidentemente non può ricondurla ad alcuna altra sorgente, fuorchè a questo mito ch'egli ripudia. Nella natura non à un singolo fatto da citare come prova di essa; nè egli conosce alcun ordine di ragionamento, che possa servire a stabilirla. Lo si catechizzi, e sarà costretto a confessare che la nozione fu impressa nella sua mente durante la fanciullezza come parte di una storia che egli ora ritiene assurda. Ed egli sarebbe imbarazzato nel dire la ragione per cui, dopo aver respinto tutto il resto della storia, ne difende strenuamente quest'ultimo avanzo, come se l'avesse ricevuto con l'appoggio di una valida autorità.

(1) Carpenter, *Principii di Fisiologia comparata*, p. 474.

## I fattori dell' Evoluzione Organica.

### I.

A memoria d'uomini ora di mezza età, l'opinione riguardante la derivazione de gli animali e delle piante si trovava in uno stato caotico. Tra i non pensanti v'era una tacita credenza nella creazione per miracolo, la quale formava una parte essenziale della religione della cristianità; e tra i pensanti c'erano due partiti, ciascuno dei quali accettava una ipotesi insostenibile. Di questi due partiti, quello immensamente più grande, che includeva tutti coloro la cui coltura scientifica dava peso ai loro giudizi, benchè non accettasse alla lettera la dottrina teologicamente ortodossa, faceva un compromesso tra quella dottrina e le dottrine che i geologi avevano stabilito; mentre in opposizione ad essi v'erano alcuni, per lo più non aventi alcuna autorità nella scienza, i quali sostenevano una dottrina che era eterodossa tanto teologicamente quanto scientificamente. Il professor Huxley, nella sua conferenza su " La maggiore età de L'origine delle Specie „ osserva, riguardo al primo di questi partiti, ciò che segue:

" Ventuno anni or sono, nonostante il lavoro cominciato da Hutton e continuato con rara abilità e pazienza da Lyell, l'opinione dominante intorno alla passata storia della terra era catastrofica. Grandi e improvvise rivoluzioni fisiche, creazioni ed estinzioni in massa di esseri viventi, erano il meccanismo ordinario dell'epico poema geologico messo in moda dal male applicato genio di Cuvier. Si sosteneva seriamente e s'insegnava che la fine di ogni epoca geologica era segnata da un cataclisma, per cui ogni essere vivente sul globo era spazzato via, per essere sostituito da una crea-

zione nuova di zecca quando il mondo ritornava alla tranquillità. Un piano della natura che sembrava esser modellato secondo l'immagine di una successione di serie di partite a *whist*, in cui al termine di ciascuna serie i giocatori rovescerebbero la tavola e chiederebbero un nuovo mazzo di carte, non sembrava scandalizzare nessuno.

" Io posso sbagliarmi, ma dubito se, al tempo presente, ci sia rimasto un solo rappresentante responsabile di queste opinioni. Il progresso della geologia scientifica à elevato il principio fondamentale della teoria uniformitaria, che la spiegazione del passato deve cercarsi nello studio del presente, al grado di un assioma; e le stravaganti speculazioni dei catastrofisti, che noi tutti ascoltavamo con rispetto un secolo addietro, troverebbero difficilmente un solo ascoltatore paziente al giorno nostro „.

Nel partito di cui sopra abbiamo fatto cenno come non convinto di questa concezione descritta dal professor Huxley, v'erano due classi. La grande maggioranza professava ammirazione per i *Vestigi della Storia Naturale della Creazione* — un'opera la quale, mentre cercava di dimostrare che l'evoluzione organica à avuto luogo, sosteneva che la causa dell'evoluzione organica è " un impulso impartito „ in modo soprannaturale " alle forme di vita, che le fa avanzare... attraverso gradi di organizzazione „. Siccome quasi tutti avevano una conoscenza assai inadeguata dei fatti, coloro che accettavano la dottrina esposta nei *Vestigi* erano messi in ridicolo dai bene istruiti, poichè si ritenevano sodisfatti da prove, molte delle quali o non erano valide o erano facilmente cancellate da prove contrarie, e allo stesso tempo essi si esponevano al ridicolo di quelli con tendenze più filosofiche, per essere contenti di una supposta spiegazione, la quale in realtà non era affatto una spiegazione: in quanto che il preteso " impulso „ ad avanzare non ci ajuta a comprendere i fatti più di quello che il preteso " aborrimento del vuoto „ della Natura ci ajuti a comprendere la salita dell'acqua in una pompa. Il rimanente, che formava la seconda di queste classi, era molto piccolo. Mentre respingevano questa mera soluzione verbale, che tanto il Dr. Erasmo Darwin quanto il Lamarck avevano lontanamente espresso in altro linguaggio, vi erano alcuni pochi i quali, respingendo anche l'ipotesi indicata e dal Dr. Darwin e dal Lamarck, secondo cui gli stimoli dei desiderii o dei bisogni produrrebbero un accrescimento delle parti relative ad essi, accettavano l'unica *vera causa* assegnata da questi scrittori — la modificazione delle strutture risultante dal modificarsi delle

funzioni. Essi riconoscevano come il solo processo nello sviluppo organico l'adattamento delle parti e delle attitudini, che deriva da gli effetti dell'uso e del disuso — quel continuo formarsi e riformarsi de gli organismi per mettersi in armonia con le loro circostanze, che si produce stando direttamente a contatto di tali circostanze.

Ma mentre tale causa accettata da questi pochi è una vera causa, poichè indiscutibilmente durante la vita dell'organismo individuale i cambiamenti di funzione producono cambiamenti di struttura; e mentre è sostenibile l'ipotesi che i cambiamenti di struttura così prodotti siano ereditari; tuttavia appariva manifesto a quelli non pregiudicati, che tale causa non si può con ragione assegnare per la maggior parte dei fatti. Benchè nelle piante ci siano certi caratteri che si possono non irrazionalmente attribuire a gli effetti diretti delle funzioni modificate risultanti dalla modificazione delle circostanze, tuttavia le forme distintive presentate dalle piante non sono per la maggior parte suscettibili di siffatta spiegazione. È impossibile che gli spini, per cui un pruno è in larga misura difeso contro gli animali pascolanti, si siano sviluppati e formati in conseguenza del continuo esercizio della loro azione protettiva; poichè, in primo luogo, la grande maggioranza de gli spini non viene mai toccata affatto, e, in secondo luogo, non abbiamo alcun fondamento quale si sia per supporre che quelli i quali sono toccati siano per ciò stesso indotti a crescere e ad assumere quelle forme che li rendono efficaci. Nelle piante che sono rese immangiabili dagli spessi rivestimenti lanosi delle loro foglie, questi rivestimenti non possono essere stati prodotti da alcun processo di reazione contro l'azione di nemici; poichè non v'è ragione immaginabile per la quale, se una parte di una pianta vien mangiata, il resto debba in seguito cominciare a sviluppare i peli sulla sua superfice. Per quale effetto diretto della funzione sulla struttura, può il guscio di una noce essersi svolto? O come può essere accaduto che quei semi i quali contengono olii essenziali, tali da renderli spiacevoli al palato de gli uccelli, abbiano finito col secernere tali olii essenziali in conseguenza appunto di quelle azioni de gli uccelli, che essi impediscono? O come possono le delicate piume portate da certi semi, e che dànno al vento la facoltà di trasportarli verso nuove sedi, esser dovute ad una qualsiasi influenza immediata delle condizioni circostanti? Evidentemente in questi e innumerevoli altri casi, il cambiamento di struttura non può essere stato causato

direttamente da un cambiamento di funzione. Così dicasi in gran parte, se non nella stessa misura, de gli animali. Se bene abbiamo prove atte a dimostrare che col ruvido trattamento lo strato dermico può essere eccitato in modo da produrre uno strato epidermico grandemente inspessito, qualche volta addirittura corneo; e se bene sia ammissibile l'ipotesi che un effetto di questo genere persistentemente prodotto può essere ereditato; tuttavia una simile causa non può affatto spiegare la corazza della testuggine, l'armatura dell'armadillo, o la copertura a squame embricate del pangolino. La pelle di questi animali non è esposta a un duro esercizio abituale, più che non lo sia quella de gli animali ricoperti di pelo. Le strane escrescenze, che distinguono la testa dei calai rinoceronti, non possono assolutamente esser sorte da una qualche reazione contro l'azione delle forze circostanti; poichè anche se esse fossero evidentemente protettive, non v'è alcuna ragione per supporre che la testa di questi uccelli richieda una maggiore protezione che quella di altri uccelli. Se, guidati dal fatto che ne gli animali la somma della copertura dipende in alcuni casi dal grado in cui sono esposti alle azioni esterne, si ammettesse come immaginabile che lo sviluppo delle penne da precedenti crescenze dermiche fosse risultato da quella maggior nutrizione che deriva dalla maggiore circolazione alla superficie, noi rimarremmo ancora senza la spiegazione della struttura di una penna. Nè avremmo alcun indizio esplicativo delle forme speciali delle penne — le creste di vari uccelli, le code qualche volta così enormi, le piume curiosamente collocate dell'uccello di paradiso, ecc., ecc. Ancor più manifestamente impossibile è di spiegare come dovuti all'uso o al disuso i colori degli animali. Nessun diretto adattamento alla funzione avrebbe potuto produrre le protuberanze turchine sulla faccia di un mandrillo, o la pelle listata di una tigre, o il magnifico piumaggio di un martino pescatore, o gli occhi nella coda di un pavone, o i numerosi modelli delle ali de gl'insetti. Un unico caso, quello delle corna di un cervo, avrebbe potuto bastare da solo a dimostrare come fosse insufficiente la causa addotta. Durante la loro crescenza, le corna di un cervo non sono adoperate affatto; e quando, dopo essere state liberate dalla pelle morta e dai vasi sanguigni disseccati che le ricoprivano, sono pronte per l'uso, esse non ànno nè nervi nè tessuto vascolare, e sono quindi incapaci di subire qualsiasi cambiamento di struttura derivante da cambiamenti di funzione.

Di questi pochi dunque, che respingevano la credenza descritta dal professor Huxley, e che, accogliendo la credenza in una evoluzione continua, avevano da dar ragione di questa evoluzione, si deve dire che se bene la causa addotta fosse una vera causa, tuttavia, anche ammettendo che essa operasse attraverso successive generazioni, lasciava senza spiegazione la più gran parte dei fatti. Essendo stato io stesso uno di questi pochi, il mio pensiero torna con sorpresa sul modo in cui i fatti, che si accordavano con la opinione accolta, facevano monopolio della coscienza ed escludevano da essa i fatti che con quella contrastavano — per quanto notevoli fossero molti di essi. L'erroneo giudizio non era innaturale. Siccome si riteneva impossibile l'accettare qualsiasi dottrina che implicasse una interruzione nel corso uniforme della causazione naturale, e siccome per conseguenza si accettava come indiscutibile l'origine e lo sviluppo di tutte le forme organiche per effetto di modificazioni accumulate naturalmente prodotte, ciò che sembrava spiegare certe classi di queste modificazioni si supponeva capace di spiegare le altre: essendovi la tendenza a ritenere che queste da ultimo sarebbero state similmente spiegate, benchè non fosse chiaro in qual modo.

Ritornando da questa osservazione fatta tra parentesi, qui c'importa sopra tutto di ricordare che, come si disse all'inizio, trenta anni or sono non esisteva alcuna teoria sostenibile intorno alla genesi delle cose viventi. Delle due credenze alternative nè l'una nè l'altra poteva resistere ad un esame critico.

Da questo punto di arresto ci liberò — in gran parte, se bene non interamente, come io credo — l'*Origine delle Specie*. Quell'opera metteva in vista un ulteriore fattore; o piuttosto, tale fattore, la cui azione era stata riconosciuta da qualche osservatore qua e là (come nota il Darwin nella sua introduzione alla seconda edizione), fu da lui per la prima volta considerato in tutta la sua immensa importanza per la genesi delle piante e de gli animali.

Pure esponendomi all'accusa di fare una narrazione più volte narrata, io mi sento costretto qui a indicare brevemente le diverse grandi classi di fatti, che l'ipotesi del Darwin spiega; poichè altrimenti quello che segue sarebbe a mala pena compreso. E io sento una esitazione tanto minore nel far ciò, poichè l'ipotesi ch'essa venne a sostituire, non molto largamente conosciuta in qualsiasi tempo,

è di recente passata così completamente in seconda linea, che la maggioranza dei lettori è appena consapevole della sua esistenza, e non comprende perciò la relazione tra la fortunata interpretazione del Darwin e il precedente sfortunato tentativo d'interpretazione. Di queste classi di fatti, se ne possono qui distinguere quattro principali.

In primo luogo, diventano comprensibili certi adattamenti come quelli sopra esemplificati. Se bene sia inconcepibile che una struttura come quella della nepente possa essere stata prodotta da gli effetti accumulati della funzione sulla struttura; tuttavia è concepibile che le selezioni successive di variazioni favorevoli potrebbero averla prodotta; e lo stesso vale del meccanismo non meno notevole della dionea, o di quello non meno sorprendente di quella pianta acquatica che afferra i piccoli pesciolini. Benchè sia impossibile immaginare come, per influenza diretta del maggior uso si possono essere sviluppate certe appendici dermiche, come gli aculei di un porcospino; tuttavia, siccome i membri di una specie altrimenti incapace di difendersi potrebbero profittare della rigidità dei loro peli, che farebbe di essi dei bocconi poco piacevoli, è ammissibile la supposizione che per le successive sopravvivenze d'individui così protetti nel massimo grado, e per il conseguente trasformarsi nelle generazioni successive dei peli in setole, delle setole in spine, delle spine in aculei (in quanto che tutti questi sono omologhi), tale cambiamento possa essere sorto. In simil modo, la strana borsa gonfiabile della foca crestata *(Cystophera cristata)*, la curiosa lenza con la sua appendice vermiforme portata sulla testa del *lophius* o rana pescatrice, gli sproni sulle ali di certi uccelli, le armi del pesce-spada e del pesce-sega, le caruncole dei polli, e innumerevoli strutture peculiari di questo genere, se bene non si possano assolutamente spiegare come dovute a gli effetti dell'uso o del disuso, sono spiegabili come il risultato della selezione operante in un modo o nell'altro.

In secondo luogo, dimostrandoci come siano sorte innumerevoli modificazioni nelle forme, nelle strutture e nei colori di ciascuna parte, il Darwin ci à dimostrato come, con lo stabilirsi di variazioni favorevoli, possano sorgere nuove parti. Se bene il primo passo nella produzione delle corna sulla testa di vari animali erbivori può essere stata la crescenza di callosità derivanti dall'abitudine di cozzar col capo — le quali callosità, dopo aver avuto tale

origine funzionale, si sarebbero in seguito sviluppate nei modi più vantaggiosi per selezione; tuttavia nessuna spiegazione di questo genere si può dare della improvvisa comparsa di un duplice sistema di corna, come accade qualche volta nelle pecore: un'aggiunta la quale, allorchè riuscisse benefica, potrebbe facilmente diventare un carattere permanente per selezione naturale. Inoltre, le modificazioni che seguono all'uso e al disuso non possono in alcun modo dar ragione dei cambiamenti nel numero delle vertebre; ma dopo aver riconosciuto la variazione spontanea, o piuttosto fortuita, come un fattore, noi possiamo vedere che dove una nuova vertebra così sorta (come in alcuni piccioni) si rivela utile, la sopravvivenza dei più adatti può fare di essa un carattere costante; e può accadere che, mediante ulteriori aggiunte di questo genere, si producano filze estremamente lunghe di vertebre, come quelle che ci mostrano le serpi. Similmente dicasi delle glandole mammarie. Non è irragionevole il supporre che per gli effetti di un grado maggiore o minore di funzione, ereditati attraverso successive generazioni, queste glandole possono aumentare o diminuire di grossezza; ma è fuor di questione l'addurre una tale causa per spiegare i cambiamenti nel loro numero. Per questi non è possibile immaginare altra spiegazione salvo lo stabilirsi per eredità di variazioni spontanee, come quelle che avvengono secondo è noto nella razza umana.

Così pure dicasi, in terzo luogo, di certe alterazioni nelle connessioni delle parti. Secondo il maggiore o minor lavoro imposto a questo o quel membro, i muscoli che lo muovono possono aumentare o diminuire di volume; e se i cambiamenti così prodotti sono ereditari, il membro può, nel corso delle generazioni, essere reso più grande o più piccolo. Ma dei cambiamenti nella disposizione o nell'attaccamento dei muscoli non si può dar ragione nello stesso modo. Si trova, specialmente alle estremità, che le relazioni dei tendini con le ossa e tra loro non sono sempre le medesime. Le variazioni nei loro modi di connessione possono qualche volta rivelarsi come vantaggiose, e possono in tal guisa diventare permanenti. Ancora qui, dunque, abbiamo una classe di cambiamenti di struttura, per i quali l'ipotesi del Darwin ci dà la chiave, e che non si prestano ad alcun'altra spiegazione.

In fine ci sono i fenomeni mimetici. Forse in un modo più sorprendente di qualunque altro, questi dimostrano come certi carat-

teri, che sembrano inesplicabili, si possono spiegare come dovuti alla più frequente sopravvivenza di quegl'individui che ànno variato in modi favorevoli. Noi siamo posti in grado di comprendere certe simulazioni meravigliose, come quelle del fillio *(Phyllium)*, quelle de gli scarabei che " rassomigliano a goccie di rugiada luccicanti sopra le foglie ", quelle dei bruchi, che, quando dormono, si distendono in modo da sembrare simili a fuscelli. E ci vien dimostrato come siano sorte imitazioni ancor più sorprendenti — quelle di un insetto da parte di un altro. Come il Bates à provato, ci sono casi in cui una specie di farfalla, resa dal suo sapore sgradevole così immangiabile per gli uccelli insettivori che questi non la vogliono prendere, è imitata ne' suoi colori e disegni da una specie affatto diversa per la struttura — imitata in modo che anche un entomologo pratico può essere tratto in inganno: e qui la spiegazione è appunto questa, che una lieve rassomiglianza originaria, dando luogo di quando in quando ad errori da parte de gli uccelli, fu aumentata di generazione in generazione per il frequente scampo de gl'individui più somiglianti, finchè la somiglianza divenne grande in tal modo.

Ma ora, riconoscendo appieno questo processo messo chiaramente in vista dal Darwin e rintracciato da lui con tanta accuratezza e abilità, possiamo noi concludere che, preso da solo, esso dia ragione dell'evoluzione organica? È forse stata la selezione naturale delle variazioni favorevoli l'unico fattore? Esaminando criticamente le prove, troveremo ragione di credere che in nessun modo essa spiega tutto ciò che v'è da spiegare. Omettendo per il momento qualsiasi considerazione di un fattore che si può distinguere come primordiale, si può sostenere che il fattore sopra ricordato addotto dal Dr. Erasmo Darwin e dal Lamarck dev'essere riconosciuto come cooperante. Per quanto l'ipotesi della ereditarietà delle modificazioni di origine funzionale sia assolutamente insufficiente a spiegare la maggior parte dei fatti, c'è tuttavia una parte minore dei fatti, molto se bene meno estesa, la quale dev'essere attribuita a questa causa.

Discutendo la questione più di venti anni or sono (*Principii di Biologia*, § 166), io citai la minore grossezza delle mascelle nelle razze incivilite dell'umanità, come un cambiamento che non si può spiegare con la selezione naturale delle variazioni favorevoli; in quanto che nessuna delle diminuzioni, in seguito alle quali, durante

migliaia di anni, tale riduzione è stata effettuata, avrebbe potuto dare a un individuo, in cui fosse avvenuta, un vantaggio tale da causare la sua sopravvivenza, sia per il minor costo della nutrizione locale, sia per il minor peso da trasportare. Io non esclusi allora, come avrei potuto fare, due altre cause immaginabili. Si potrebbe dire che c'è qualche correlazione organica tra l'accresciuto volume del cervello e il volume diminuito della mascella: e per prova si potrebbe addurre la dottrina dell'angolo facciale del Camper. Ma questo argomento si può ribattere facendo notare i molti esempi di persone con mascelle piccole, che ànno anche un cervello piccolo, e citando i casi non infrequenti d'individui segnalati per le loro facoltà mentali, e che allo stesso tempo si distinguono per avere mascelle non inferiori alla media ma più grandi. Inoltre, se si adduce la selezione sessuale come una causa possibile, si può rispondere che, pur supponendo che una così lieve diminuzione della mascella, come quella che potè aver luogo in una singola generazione, abbia costituito un'attrazione, tuttavia gli altri stimoli alla scelta da parte de gli uomini sono stati troppi e troppo grandi per permettere a quest'unico di pesare in un grado adeguato; mentre, durante la maggior parte del periodo, la scelta da parte delle donne à a mala pena esercitato alcuna azione: nei tempi primitivi esse erano rubate o comprate, e in tempi posteriori erano per lo più costrette dai genitori. Così, il considerare nuovamente i fatti non mi dimostra l'invalidità della conclusione stabilita, che questa decrescenza della mascella non può aver avuto altra causa all'infuori della continua ereditarietà di quelle diminuzioni che derivano dalle diminuzioni di funzione, prodotte dall'uso di cibo scelto e ben preparato. Qui tuttavia il mio scopo principale è di aggiungere un esempio il quale dimostri, anche più chiaramente, la connessione tra il cambiamento di funzione e il cambiamento di struttura. Tale esempio, analogo per la sua natura all'altro, è presentato da quelle varietà, o piuttosto sotto-varietà, di cani, i quali, essendo stati dei favoriti domestici e abitualmente nutriti di cibo tenero, non sono stati costretti ad adoperare le loro mascelle nello strappare e spezzare il nutrimento, e solo raramente ànno avuto occasione di adoperarle nell'afferrare la preda e nel combattere. Nessuna conseguenza si può trarre dalle dimensioni delle mascelle stesse, le quali in questi cani si sono probabilmente accorciate per selezione sopra tutto. Per ottenere una prova

diretta della diminuzione dei muscoli impiegati nel chiudere le mascelle o nel mordere, si richiederebbe una serie di osservazioni molto difficili a farsi. Ma non è difficile ottenere una prova indiretta di questa diminuzione esaminando le strutture ossee, con le quali tali muscoli sono connessi. L'esame dei crani di parecchi cani domestici, contenuti nel Museo del Collegio dei chirurghi, prova la piccolezza relativa di tali parti. L'unico cranio di *pug-dog* è quello di un individuo non perfettamente adulto; e benchè i suoi caratteri si adattino benissimo al caso, essi non possono con sicurezza essere presi come una prova. Il cranio di un *toy-terrier* à aree molto ristrette d'inserzione per i muscoli temporali; à archi zigomatici deboli; e à punti di attacco estremamente piccoli per i muscoli masseteri. Ancor più significativa è la prova fornita dal cranio di un cane spagnuolo di Re Carlo, il quale, se concediamo tre anni ad una generazione, e teniamo in mente che la varietà dev'essere esistita prima del regno di Carlo II, possiamo supporre che appartenga press'a poco alla centesima generazione di questi favoriti domestici. La relativa larghezza tra le superficie esterne de gli archi zigomatici è notevolmente piccola; la ristrettezza delle fosse temporali è altresì sorprendente; gli zigomi sono molto sottili; i muscoli temporali non ànno lasciato un segno qualsiasi, nè mediante linee di limitazione nè per il carattere delle superficie coperte; e i punti di attacco per i muscoli masseteri sono molto debolmente sviluppati. Nel Museo di Storia Naturale tra i crani di cani ce n'è uno il quale, benchè senza nome, sembra, giudicando dal suo piccolo volume e da' suoi denti, che abbia appartenuto ad una varietà o l'altra di cani da signora, ed esso à i medesimi caratteri in un grado eguale come il cranio or ora descritto. Qui dunque noi abbiamo due se non tre specie di cani i quali, similmente conducendo una vita protetta e piena di cure delicate, mostrano che nel corso delle generazioni le parti impiegate nel serrare le mascelle si sono impiccolite. A quale causa deve attribuirsi questa diminuzione? Certamente non alla selezione artificiale, poichè le modificazioni indicate non producono per la massima parte segni esterni apprezzabili: soltanto lo spazio attraverso gli zigomi potrebbe essere notato. Nè può la selezione naturale averci avuto alcuna parte, poichè anche se vi fosse una qualche lotta per l'esistenza tra questi cani, non è possibile sostenere che un qualsiasi vantaggio nella lotta potrebbe ottenersi da un individuo in cui una

diminuzione avesse avuto luogo. È da escludersi pure l'economia di nutrizione. Per quanto abbondantemente nutriti siano tali cani, la tendenza costituzionale è di trovare i punti in cui l'eccesso di nutrimento assorbito possa essere convenientemente depositato, piuttosto che di trovare i punti in cui sia effettuabile qualche limitazione nelle provviste. Nè in fine si può addurre una correlazione possibile tra queste diminuzioni e quell'accorciamento delle mascelle, che probabilmente è risultato dalla selezione; poichè nel *bull-dog*, il quale à anche mascelle relativamente corte, queste strutture che servono a chiuderle sono grandi in modo insolito. Così rimane come la sola causa concepibile la diminuzione di volume che risulta dal minore esercizio. La graduale decrescenza di una parte poco esercitata è divenuta, per eredità, sempre più spiccata nelle generazioni successive.

Si possono esemplificare in secondo luogo difficoltà di un altro ordine — quelle che si presentano quando ci domandiamo in qual modo si possono effettuare, mediante la selezione delle variazioni favorevoli, quei cambiamenti di struttura che adattano un organismo a qualche azione utile, in cui cooperano molte parti differenti. Chiunque riesce a capire come una parte semplice possa, nel corso delle generazioni, aumentare molto di volume, se ciascun ingrossamento promuove in qualche maniera decisiva la conservazione della specie. È facile pure comprendere in qual modo una parte complessa, come un intero membro, possa crescere in tutta la sua massa per effetto del giusto aumento simultaneo delle sue parti cooperanti; poichè se, durante la sua crescenza, i canali di rifornimento portano al membro una insolita quantità di sangue, ne risulterà naturalmente un aumento proporzionale nel volume di tutti gli elementi che lo compongono — ossa, muscoli, arterie, vene, ecc. Ma se bene in casi come questo, si può prevedere che le parti cooperanti, che formano qualche grossa parte complessa, variino insieme, niente implica che ciò accada necessariamente; e noi abbiamo la prova che in diversi casi, anche quando le parti sono strettamente unite, esse non variano allo stesso tempo. Un esempio è fornito da quei granchi ciechi ricordati nell'*Origine delle Specie*, che abitano certe oscure caverne del Kentucky, e che, se bene abbiano perduto i loro occhi, non ànno perduto i peduncoli che li portavano. Nel descrivere le varietà che sono state pro-

dotte da gli allevatori di piccioni, il Darwin nota il fatto che insieme con i cambiamenti nella lunghezza del becco, prodotti per selezione, non ànno avuto luogo cambiamenti proporzionati nella lunghezza della lingua. Si prenda di nuovo il caso dei denti e delle mascelle. Nel genere umano questi organi non ànno variato insieme. Durante l'incivilimento le mascelle sono diminuite, ma i denti non sono diminuiti in proporzione; e di qui deriva quel prevalente affollamento di essi, a cui spesso si rimedia nella fanciullezza estraendone alcuni, e che in alcuni casi produce quell'imperfetto sviluppo, cui tien dietro un precoce decadimento. Ma la mancanza di una variazione proporzionata nelle parti cooperanti che sono vicinissime tra loro, e sono anche collegate insieme nella medesima massa, si vede meglio in quelle varietà di cani sopra ricordate per illustrare gli effetti ereditari del disuso. In esse noi vediamo, come vediamo nella razza umana, che la diminuzione delle mascelle non è stata accompagnata da una diminnzione corrispondente nei denti. Nel catalogo del Museo del Collegio dei Chirurghi, alla notizia riguardante il cranio di un cane spagnuolo di Blenheim sono aggiunte le parole: " i denti sono strettamente riuniti insieme „, e alla notizia concernente il cranio di uno spagnuolo di re Carlo le parole: " i denti sono strettamente serrati; il 3° premolare è collocato addirittura trasversalmente all'asse del cranio „. È inoltre degno di nota che in un caso dove non vi è stata alcuna diminuzione nell'uso delle mascelle, ma dove esse si sono accorciate per selezione, si manifesta una simile mancanza di variazione concomitante: è questo il caso del *bull-dog*, nella mascella superiore del quale altresì " i premolari... sono eccessivamente riuniti, e collocati obliquamente o anche trasversalmente al lungo asse del cranio „ (1).

Se, dunque, in casi dove lo possiamo provare, non troviamo alcuna variazione concomitante in parti cooperanti che sono vicinissime tra loro — se non la troviamo in parti, le quali, benchè appartenenti a tessuti diversi, sono così strettamente unite come

(1) È probabile che questo accorciamento sia risultato in modo non diretto ma indiretto, dalla selezione de gl'individui che erano notati per la tenacia della presa; poichè la peculiarità del *bull-dog* per questo rispetto sembra dovuta alla relativa brevità della mascella superiore, da cui deriva la prominenza della struttura inferiore, la quale, dando luogo al ritrarsi delle narici, pone in grado il cane di continuare a respirare durante la presa.

i denti e le mascelle — se nè pure la troviamo quando le parti cooperanti non solo sono strettamente unite, ma sono formate dal medesimo tessuto, come l'occhio del granchio e il suo peduncolo; che cosa diremo di quelle parti cooperanti le quali, oltre ad esser composte di tessuti diversi, sono lontane le une dalle altre? Non solo ci è vietato di supporre che esse variino insieme, ma siamo giustificati nell'affermare che esse non ànno alcuna tendenza a variare insieme. E quali sono le conseguenze nei casi dove l'incremento di una struttura non può essere di utilità alcuna, a meno che non ci sia un incremento simultaneo in molte strutture distanti, le quali ànno da unirsi ad essa nell'eseguire l'azione per cui quell'aumento è utile?

Fin dal 1864 (*Principii di Biologia*, § 166) (1) io addussi come esempio un animale che porta corna pesanti — l'estinta alce irlandese; e indicai i molti cambiamenti nelle ossa, nei muscoli, vasi sanguigni, nervi, componenti la parte anteriore del corpo, che sarebbero stati necessari per rendere vantaggioso un incremento di volume in tali corna. Qui prenderò un altro caso — quello della giraffa; un caso che io scelgo anche perchè nella sesta edizione dell'*Origine delle Specie*, uscita nel 1872, il Darwin si è riferito a questo animale mentre stava efficacemente ribattendo certi argomenti addotti contro la sua ipotesi. In quel punto egli dice:

" Affinchè un animale possa acquistare qualche struttura specialmente e largamente sviluppata, è quasi indispensabile che parecchie altre parti siano modificate e adattate insieme. Se bene ogni parte del corpo varii lievemente, non ne segue che le parti necessarie debbano sempre variare nella giusta direzione e nel giusto grado " (p. 179).

E nel sommario del capitolo egli osserva, riguardo a gli adattamenti nello stesso quadrupede, che " l'uso prolungato di tutte le parti, insieme con la eredità, avrà ajutato in una maniera importante nella loro coordinazione " (p. 199): una osservazione che probabilmente si riferisce sopra tutto all'accresciuto volume della parte inferiore del collo, alla maggiore grossezza e robustezza del torace richiesta per sostenere il carico addizionale, e alla forza aumentata delle gambe anteriori, richiesta per portare il maggior peso di ambedue. Ma ora io ritengo che una ulteriore considera-

(1) *L'Evoluzione della Vita*, § 58.

zione induce a credere che le modificazioni prodotte sono molto più numerose e remote che non appaia da principio; e che queste per la maggior parte sono tali da non poter essere attribuite in qualsiasi grado alla selezione delle variazioni favorevoli, ma devono esclusivamente attribuirsi a gli effetti ereditari delle funzioni mutate. Chiunque à visto galoppare una giraffa, per molto tempo ricorderà la vista come qualche cosa di comico. La ragione della stranezza dei movimenti è ovvia. Benchè i membri anteriori e i membri posteriori differiscano tanto in lunghezza, tuttavia nel galoppare essi devono andare d'accordo, devono fare passi eguali. Il risultato è che ad ogni passo, l'angolo che i membri posteriori descrivono intorno al loro centro di movimento è molto più grande de l'angolo descritto da i membri anteriori. E oltre a ciò, come un ajuto nell'eguagliare i passi, la parte posteriore del dorso è ad ogni passo moltissimo piegata in giù e in avanti. Sembra quindi che i quarti posteriori facciano quasi tutto il lavoro. Ora un momento di osservazione mostra che le ossa e i muscoli componenti i quarti posteriori della giraffa eseguiscono azioni, le quali differiscono in uno o in un altro modo e grado dalle azioni eseguite dalle ossa e dai muscoli omologhi in un mammifero di proporzioni ordinarie, e da quelle dell'antenato comune che diede origine alla giraffa. Ciascuna fase ulteriore di quello sviluppo, che produsse i grossi quarti anteriori e il collo, diede luogo a qualche cambiamento adatto in parecchie delle numerose parti componenti i quarti posteriori; poichè qualunque mancanza nell'adattamento dei loro rispettivi gradi di forza avrebbe portato con sè qualche difetto nella rapidità del corso, e conseguentemente la perdita della vita quando fossero inseguiti. Basta soltanto ricordare come, allorchè si continua a camminare con un piede gonfio, e si modifica il passo in modo tale da diminuire la pressione sul punto doloroso, ciò produce tosto un indolimento dei muscoli a cui si richiede un'attività insolita, per vedere che gli sforzi eccessivi di uno qualunque dei muscoli nei quarti posteriori della giraffa potrebbe subito ridurre all'impotenza l'animale quando volesse esplicare tutte le sue energie per fuggire; e il rimanere pochi metri dietro a gli altri sarebbe causa di morte. Quindi se a noi è vietato supporre che le parti cooperanti variino insieme anche quando sono adiacenti e strettamente unite, se ancor più ci è vietato supporre che con l'aumento di lunghezza delle gambe anteriori o del collo vi debba

essere un cambiamento conforme in un qualsiasi muscolo od osso dei quarti posteriori; come è interamente fuor di questione il supporre che avranno luogo simultaneamente gli opportuni cambiamenti in *tutte* quelle molte parti dei quarti posteriori, ciascuna delle quali richiede un riadattamento! È inutile rispondere che un incremento di lunghezza nelle gambe anteriori o nel collo potrebbe essere ritenuto e trasmesso alla posterità, in attesa di una variazione opportuna in un osso o muscolo particolare dei quarti posteriori, la quale, essendo compiuta, permetterebbe un ulteriore incremento. In vero, oltre al fatto che, fino al momento in cui venisse a verificarsi questa variazione secondaria, la variazione primaria sarebbe uno svantaggio spesso fatale; e oltre al fatto che, prima del momento in cui si potrebbe prevedere nel corso delle generazioni il verificarsi di una tale opportuna variazione secondaria, quella primaria si sarebbe estinta; c'è il fatto che la variazione opportuna d'un osso o di un muscolo nei quarti posteriori sarebbe inutile senza le variazioni conformi di tutti gli altri — alcuni in un modo e alcuni in un altro —: un numero tale di variazioni adatte, che è impossibile supporre.

Nè questo è tutto. Variazioni conformi ben più numerose sarebbero indirettamente rese necessarie. L'immenso cambiamento nel rapporto dei quarti anteriori con i quarti posteriori richiederebbe un cambiamento corrispondente di rapporto nei meccanismi che compiono la nutrizione de gli uni e de gli altri. L'intero sistema vascolare, arterioso e venoso, avrebbe da subire successivi disfacimenti e ricostruzioni per rendere i suoi canali ovunque adeguati alle esigenze locali; poichè qualsiasi mancanza di adattamento nella provvista di sangue in questo o quel sistema di muscoli porterebbe con sè incapacità, insufficienza di rapidità nel corso, e perdita di vita. Di più i nervi, che provvedono ai vari sistemi di muscoli, avrebbero da trasformarsi proporzionatamente; come anche le regioni nervose centrali, dalle quali essi si dipartono. Possiamo noi supporre che tutti questi cambiamenti opportuni potrebbero anch'essi di grado in grado compiersi simultaneamente per effetto di fortunate variazioni spontanee, le quali avverrebbero insieme con tutte le altre fortunate variazioni spontanee? Considerando come debba essere immenso il numero di questi cambiamenti richiesti, aggiunti ai cambiamenti sopra enumerati, le probabilità contro l'origine fortuita di qualsiasi riadattamento adeguato devono essere pari all'infinito contro uno.

Se gli effetti dell'uso e del disuso delle parti sono ereditari, allora qualsiasi cambiamento nelle parti anteriori della giraffa, il quale influisca sull'azione dei membri posteriori e del dorso, cagionerà simultaneamente, mediante il maggiore o minore esercizio di esso, una trasformazione di ciascun elemento nei membri posteriori e nel dorso in un modo adatto alle nuove richieste; e di generazione in generazione l'intera struttura dei quarti posteriori sarà progressivamente resa idonea alla mutata struttura dei quarti anteriori: tutti i meccanismi per la nutrizione e la innervazione saranno progressivamente adattati allo stesso tempo a gli uni e a gli altri. Ma in mancanza di questa eredità di modificazioni di origine funzionale, non si riesce a vedere come possano compiersi i riadattamenti richiesti.

Ancora una terza classe di difficoltà si oppone alla credenza che la selezione naturale delle variazioni utili sia il solo fattore dell'evoluzione organica. Questa classe di difficoltà, già fatta notare nel § 166 dei *Principii di Biologia* (1), io non posso esporla più chiaramente che con le parole ivi adoperate. Quindi io potrò forse essere scusato se qui le riproduco.

" Dove la vita è relativamente semplice, o dove le circostanze dell'ambiente rendono una qualche funzione di suprema importanza, la sopravvivenza dei più adatti può facilmente apportare il cambiamento opportuno di struttura, senza l'ajuto della trasmissione di modificazioni di origine funzionale. Ma quanto più diventa complessa la vita, quanto più una data facoltà, benchè largamente posseduta, si rivela insufficiente ad assicurare una prospera esistenza, poichè per questa si richiedono invece molte facoltà; tanto più, nella stessa proporzione, sorgono ostacoli all'aumento di qualsiasi facoltà mediante " la conservazione delle razze favorite nella lotta per la vita ". A misura che le facoltà si moltiplicano, diventa possibile, in ragione del numero di esse, che i diversi membri di una specie abbiano varie forme di superiorità rispetto a gli altri. Mentre uno salva la propria vita con la maggiore velocità nel correre, un altro la salva mercè la vista più chiara, un altro mercè l'odorato più acuto, un altro mercè l'udito più fino, un altro mercè una forza più grande, un altro mercè un potere insolito di sopportare il freddo o la fame, un altro mercè una speciale sagacia, un altro in virtù di una timidità speciale, un altro in virtù d'uno

(1) *L'Evoluzione della Vita*, pp. 117-8.

speciale coraggio; ed altri in virtù di altri attributi corporei e mentali. Ora è indiscutibilmente vero che, a parità di condizioni, ciascuno di questi attributi, dando a chi lo possiede una maggiore opportunità di vivere, sarà probabilmente trasmesso alla posterità. Ma non sembra esservi alcuna ragione per supporre ch'esso sarà accresciuto nelle generazioni successive per selezione naturale. Perchè siffatto aumento sia possibile, gl'individui che non lo possiedono in un grado superiore alla media devono essere uccisi più frequentemente di quelli che ne sono forniti in alto grado; e ciò può accadere soltanto quando l'attributo sia per il momento di più grande importanza che la maggior parte de gli altri attributi. Se quei membri della specie, che di esso partecipano soltanto nella misura ordinaria, non di meno sopravvivono in virtù di altre attitudini superiori che essi singolarmente possiedono; allora non è facile vedere come questo attributo particolare possa svilupparsi per selezione naturale nelle generazioni successive. La probabilità sembra piuttosto essere che, per gamogenesi, questa maggiore attitudine andrà, in media, diminuendo nella posterità, a lungo andare servendo appena a compensare le attitudini deficienti di quelli le cui disposizioni speciali giacciono in altre direzioni, e a mantenere così la struttura normale della specie. È alquanto difficile seguire qui lo svolgimento del processo, ma sembra a me che col crescere di numero delle facoltà corporee e mentali, e a misura che il mantenimento della vita viene a dipendere meno dalla somma di una qualunque di esse e più dall'azione combinata di tutte; nella stessa misura diventa difficile la produzione di forme speciali di carattere per selezione naturale soltanto. Particolarmente tale sembra essere il caso per ciò che riguarda una specie così numerosamente varia nelle sue facoltà come il genere umano; e sopra tutto pare che così sia di quelle facoltà umane che ànno soltanto una parte minore nel favorire la lotta per la vita — le facoltà estetiche, per esempio „.

Soffermandoci per un momento su quest'ultimo esempio della classe di difficoltà descritte, domandiamoci come abbiamo da interpretare lo sviluppo della facoltà musicale. Io non mi estenderò su gli antecedenti di famiglia dei grandi compositori. Mi limiterò semplicemente a proporre l'indagine se le attitudini più grandi possedute da Beethoven e da Mozart, da Weber e da Rossini, che dai loro padri, non fossero dovute in più larga misura a gli effetti ereditari dell'esercizio quotidiano della facoltà musicale da parte dei loro padri, che alla eredità, con aumento, di variazioni spontanee; e se le diffuse attitudini musicali della stirpe Bach, che culminarono in quelle di Giovanni Sebastiano, non fossero in parte il risultato della pratica costante; ma io solleverò la questione

più generale: — Come venne ad esistere quel dono della facoltà musicale che caratterizza i moderni Europei in genere, in confronto dei loro remoti antenati? Le monotone canzoni de gl'infimi selvaggi non si può dire che mostrino alcuna inspirazione melodica; e non è evidente che un singolo selvaggio, il quale avesse un po' più di capacità musicale che gli altri, avrebbe potuto derivare un qualsiasi vantaggio nella conservazione della vita, tale da assicurare la diffusione della sua superiorità mediante l'eredità della variazione. E poi che cosa possiamo noi dire dell'armonia? Non possiamo supporre che l'apprezzamento di questa, che è relativamente moderna, possa esser sorto per discendenza da gli uomini in cui le successive variazioni avrebbero accresciuto l'apprezzamento di essa, i compositori e gli esecutori musicali; poichè in generale questi sono stati uomini la cui prosperità materiale non era tale da metterli in grado di allevare molti figli capaci di ereditare le loro qualità speciali. Anche se noi contiamo gl'illegittimi, si può difficilmente sostenere che i sopravviventi tra questi, aggiunti ai sopravviventi tra i figli legittimi, abbiano fornito più che il numero medio di discendenti; e quelli che ereditarono le loro qualità speciali non sono stati spesso per ciò ajutati nella lotta per l'esistenza, in modo da promuovere la diffusione di tali qualità. Piuttosto la tendenza sembra essere stata il contrario.

Dopo che fu scritto il passo precedente, ò trovato nel secondo volume dell'opera *Animali e Piante nell'Addomesticamento* un'osservazione fatta dal Darwin, la quale implica effettivamente che tra gli esseri la cui vita dipende dal vigore di numerose facoltà, l'aumento di una qualsiasi di esse per effetto della selezione naturale di una variazione è necessariamente difficile. Ecco l'osservazione:

" In fine, siccome una variabilità infinita e quasi illimitata è il risultato solito dell'addomesticamento e della coltivazione, poichè la stessa parte o lo stesso organo varia nei diversi individui in modi diversi o anche direttamente opposti; e siccome la medesima variazione, se fortemente pronunciata, ricorre per solito soltanto dopo lunghi intervalli di tempo, qualunque variazione particolare andrebbe generalmente perduta in seguito all'incrocio, alla reversione e alla distruzione accidentale de gl'individui varianti, a meno che essa non fosse accuratamente conservata dall'uomo " (Vol. II, p. 292).

Ricordando che gli uomini, soggetti come sono a questo addomesticamento e a questa coltura, non si trovano, al pari de gli animali addomesticati, sotto un meccanismo che sceglie e con-

serva variazioni particolari; ne risulta che ci dev'essere per solito tra essi, sotto l'influenza della selezione naturale soltanto, un continuo scomparire di tutte quelle utili variazioni di facoltà particolari, che possono sorgere. Solo nei casi di variazioni che sono di carattere specialmente preservativo, come per esempio una grande astuzia durante uno stato relativamente barbaro, possiamo noi aspettarci un aumento dalla selezione naturale soltanto. Non possiamo supporre che certi caratteri minori, di cui tra gli altri si à un esempio nelle percezioni estetiche, si possano essere svolti per selezione naturale. Ma se esiste la ereditarietà delle modificazioni di struttura aventi una origine funzionale, l'evoluzione di tali caratteri minori non è più inesplicabile.

Due osservazioni fatte dal Darwin ànno conseguenze, dalle quali io penso che si debba trarre la stessa conclusione generale. Parlando della variabilità de gli animali e delle piante nell'addomesticamento, egli dice:

" Cambiamenti di qualunque genere nelle condizioni di vita, anche cambiamenti estremamente lievi, spesso sono sufficienti a produrre la variabilità..... Gli animali e le piante continuano ad essere variabili per un immenso periodo dopo il loro primo addomesticamento;... Nel corso del tempo essi possono abituarsi a certi cambiamenti, in modo da diventare meno variabili;... È ben provato che la efficacia delle mutate condizioni si accumula; così che due, tre o più generazioni devono essere esposte alle nuove condizioni prima che un qualche effetto sia visibile... Alcune variazioni derivano dall'azione diretta delle condizioni circostanti su l'intero organismo, o su certe parti soltanto, il quale risente i medesimi effetti così comuni ne gli esseri organici quando sono rimossi dalle loro condizioni naturali " (*Animali e Piante nell'Addomesticamento*, vol. II, p. 270).

Vi sono da riconoscere due forme di questo effetto prodotto dalle mutate condizioni sul sistema riproduttivo, e per conseguenza sulla prole. Una di esse è il semplice arresto di sviluppo. Ma oltre alle variazioni della prole, derivanti dai sistemi riproduttivi imperfettamente sviluppati nei genitori — variazioni le quali devono ordinariamente assumere l'aspetto d'imperfezioni — ce ne sono altre dovute a un mutato equilibrio di funzioni, prodotto dalle mutate condizioni. Il fatto notato dal Darwin nel passo precedente, " che la efficacia delle mutate condizioni si accumula; così che due, tre o più generazioni devono essere esposte alle

nuove condizioni prima che un qualche effetto sia visibile „, implica che durante queste generazioni va compiendosi qualche cambiamento di costituzione in conseguenza delle mutate proporzioni e relazioni delle funzioni. Io non mi soffermerò sul presupposto, che sembra abbastanza chiaro, che questo cambiamento deve consistere di modificazioni di organi, tali da renderli adatti alle loro mutate funzioni; e che se l'influenza delle mutate condizioni " si accumula „, ciò deve accadere per via della ereditarietà di tali modificazioni. Nè voglio insistere sulla questione: Qual'è la natura dell'effetto registrato ne gli elementi riproduttivi, e che si manifesta successivamente mediante le variazioni? È esso un effetto interamente privo d'importanza per le nuove esigenze della varietà? O è un effetto che rende la varietà meno idonea per le nuove esigenze? O è un effetto che la rende più adatta alle nuove esigenze? Ma senza insistere su tali questioni, è sufficiente far notare il necessario presupposto che le mutate funzioni de gli organi *effettivamente*, in un modo o in un altro, si fissano nelle mutate tendenze de gli elementi riproduttivi. Di fronte a questi fatti non si può negare che l'azione modificata di una parte produce un effetto trasmissibile per eredità, qualunque possa essere la natura di quell'effetto.

La seconda delle osservazioni sopra accennate come appartenenti al Darwin, è contenuta nei paragrafi che trattano delle variazioni correlative. Nella *Origine delle Specie*, p. 114, egli dice:

" L'intera organizzazione è così legata insieme durante la sua crescenza e il suo sviluppo, che quando lievi variazioni avvengono in una parte qualunque, e si accumulano per via della selezione naturale, anche altre parti diventano modificate „.

E un'affermazione parallela, contenuta nell'opera *Animali e Piante nell'Addomesticamento*, è espressa con queste parole:

" La variazione correlativa è per noi un argomento importante; poichè quando una parte si modifica mediante una selezione continua, o per opera dell'uomo o della natura, altre parti dell'organizzazione si modificheranno inevitabilmente. Da questa correlazione segue evidentemente che, tra i nostri animali domestici e le piante coltivate, le varietà raramente o mai differiscono le une dalle altre per qualche singolo carattere soltanto „.

In virtù di quale processo una parte mutata modifica altre parti? Modificando le loro funzioni in qualche modo o grado: tale

sembra la necessaria risposta. Si può certamente immaginare che dove la parte mutata è qualche appendice dermica, la quale, diventando più grossa, à sottratto dalla provvista generale una maggior quantità del materiale necessario, l'effetto può consistere semplicemente nel diminuire la somma di questo materiale utilizzabile per altre appendici dermiche, dando luogo a una diminuzione di alcune di esse o di tutte, e può non influire in forme apprezzabili sul resto dell'organismo: salvo forse i vasi sanguigni vicini all'appendice ingrossata. Ma dove si tratta d'una parte attiva — un membro, o un viscere, o qualsiasi organo che richiede costantemente sangue, o produce materia da eliminare, o secerne, o assorbe — allora tutti gli altri organi attivi diventano interessati nel cambiamento. Le funzioni compiute da essi ànno da costituire un equilibrio mobile; e la funzione di uno non può, mediante l'alterazione della struttura che la compie, essere modificata in grado o genere senza modificare le funzioni de gli organi rimanenti, alcune in modo apprezzabile e altre in modo inapprezzabile, secondo il carattere diretto o indiretto delle loro relazioni. Di tali cambiamenti interdipendenti, quelli normali sono naturalmente poco notevoli; ma quelli che sono in parte o in tutto anormali, fanno vedere sufficientemente bene la verità generale. Così, un insolito eccitamento cerebrale influisce sulla escrezione attraverso i reni nella quantità o nella qualità o nell'una e nell'altra. Forti emozioni di carattere sgradevole impediscono o arrestano il flusso della bile. Se qualche importante struttura in uno stato di malattia o di disordine offre un ostacolo considerevole alla circolazione, questo, costringendo il cuore ad un maggiore sforzo, cagiona l'ipertrofia delle sue pareti muscolari; e questo cambiamento, il quale, per ciò che riguarda il male primario, rappresenta un rimedio, spesso porta con sè danni in altri organi. " L'apoplessia e la paralisi, in un numero appena credibile di casi, dipendono direttamente da un ingrossamento ipertrofico del cuore ". E in altri casi ne derivano l'asma, l'idropisia e l'epilessia. Ora se un risultato di questa interdipendenza, quale si osserva nell'organismo individuale, consiste in ciò che una modificazione locale di una parte produce in altre parti, trasformando le loro funzioni, modificazioni correlative, allora la questione da proporsi qui è la seguente: Queste modificazioni correlative, quando sono di carattere tale da rientrare nei limiti normali, sono esse trasmissibili

o no? Se sono trasmessibili, allora il fatto asserito dal Darwin, che " quando una parte si modifica mediante una selezione continua „, " altre parti dell'organizzazione si modificheranno inevitabilmente „, è perfettamente intelligibile: queste modificazioni di origine secondaria vengono trasmesse di pari passo con le modificazioni successive prodotte per selezione. Ma che cosa accade, se esse non sono trasmissibili? Allora, poichè queste modificazioni secondarie causate nell'individuo non vengono trasmesse ai discendenti, i discendenti devono cominciare la vita con l'organismo fuori di equilibrio, e ad ogni incremento di cambiamento nella parte su cui agisce la selezione, il loro organismo deve andare sempre più fuori di equilibrio, dev'esser soggetto ad una somma sempre più grande di riorganizzazione durante la loro vita. Quindi il costituirsi della varietà deve diventare sempre più ineffettuabile.

L'unica alternativa immaginabile è che i riadattamenti si compiono nel corso del tempo per selezione naturale. Ma, in primo luogo, siccome non troviamo alcuna prova di variazione simultanea in parti direttamente cooperanti che sono strettamente unite, non si può supporre che ci sia alcuna variazione concomitante in parti le quali allo stesso tempo e cooperano indirettamente e sono lontane le une dalle altre. E, in secondo luogo, prima che si potessero compiere tutti i molti riadattamenti richiesti, la varietà si estinguerebbe a causa di una costituzione difettosa. Anche se non ci fosse una simile difficoltà, noi avremmo pur sempre da accettare uno strano gruppo di proposizioni, che si presenterebbero come segue: — 1. Il cambiamento in una parte porta con sè, per reazione sull'organismo, cambiamenti in altre parti, le funzioni delle quali vengono necessariamente a mutare. 2. Tali cambiamenti operati nell'individuo influiscono, in qualche modo, su gli elementi riproduttivi: poichè si trova che da questi si svolgono strutture insolite, quando l'equilibrio costituzionale è stato continuamente perturbato. 3. Ma i cambiamenti così causati ne gli elementi riproduttivi non sono tali da rappresentare questi cambiamenti di origine funzionale: le modificazioni trasmesse alla prole non ànno rapporto alcuno con queste varie modificazioni di origine funzionale prodotte ne gli organi dei genitori. 4. Non di meno, mentre l'equilibrio delle funzioni non può esser ristabilito mediante la eredità de gli effetti, che le funzioni perturbate esercitano sulle strutture e che operano in tutto l'organismo individuale; esso può

ristabilirsi in virtù della eredità di variazioni fortuite, le quali avvengono in tutti gli organi modificati senza riferimento a questi cambiamenti di funzione.

Ora, senza affermare che sia impossibile accettare questo gruppo di proposizioni, possiamo certamente dire che non è facile.

" Ma dove sono le prove dirette che l'eredità delle modificazioni di origine funzionale à luogo? „ è una questione che sarà posta da coloro i quali la comune interpretazione esclusiva ànno abbracciato. " Concediamo che vi siano difficoltà; pure prima di poter legittimamente assegnare come spiegazione di esse gli effetti trasmessi dell'uso e del disuso, noi dobbiamo avere buone prove che gli effetti trasmessi dell'uso e del disuso *sono* trasmessi. „

Prima di trattare direttamente di questa obiezione dilatoria, mi sia permesso trattare di essa indirettamente, col far notare che la mancanza di prove riconosciute può essere spiegata senza supporre che non ve ne siano in buona quantità. L'inattenzione e la riluttanza nell'attenzione conducono ad ignorare fatti che realmente esistono in abbondanza; come è bene illustrato nel caso degli utensili preistorici. Con la mente preoccupata dalla credenza comune che nessuna traccia dell'uomo potesse trovarsi sulla superficie della Terra, salvo in certe formazioni superficiali di data assai recente, geologi e antropologi non solo trascuravano di cercare tali tracce, ma per lungo tempo continuarono a mettere in ridicolo coloro che dicevano di averle trovate. Quando alla fine Boucher de Perthes riuscì ad attirare gli occhi degli scienziati sugli strumenti di selce da lui scoperti nei depositi quaternari della valle della Somme; e quando geologi e antropologi furono in questo modo convinti che le prove dell'esistenza umana si potevano trovare in formazioni di considerevole antichità, e cominciarono in seguito ad andare in cerca di esse; essi ne trovarono una quantità per tutto il mondo. E ancora per prendere un caso strettamente affine alla materia, noi possiamo richiamare alla memoria il fatto che l'attitudine sprezzante verso l'ipotesi dell'evoluzione organica, che i naturalisti in generale corservavano prima della pubblicazione dell'opera del Darwin, impediva ad essi di vedere i numerosi fatti da i quali quella è appoggiata. Similmente, è ben possibile che la loro avversione alla credenza che ci sia una trasmissione di quei cambiamenti di struttura, che sono prodotti da cambiamenti di azione, induca

i naturalisti a tenere in nessun conto le prove che appoggiano quella credenza, e a rifiutarsi di occupare il loro tempo nella ricerca di ulteriori prove.

Se si domanda come accade che sono stati registrati numerosi casi di variazioni sorte fortuitamente e ricomparse nella prole, mentre non si sono registrati casi della trasmissione di cambiamenti di origine funzionale, ci sono tre risposte da fare. La prima è che molti dei cambiamenti della prima classe sono notevoli, mentre quelli dell'altra classe sono quasi tutti poco notevoli. Se un bambino nasce con sei dita, l'anomalia non è semplicemente manifesta ma così sorprendente da attirare molto interesse; e se questo bambino, crescendo, viene ad avere discendenti con sei dita, ognuno nel luogo ne à notizia. Un piccione con penne di colore speciale, o uno che si distingue per avere una coda allargata e sollevata, o per avere una protuberanza nel collo, attira l'attenzione per la sua stranezza; e se il carattere si ripete ne' suoi piccoli, qualche volta con aumento, il fatto è osservato, e ne deriva l'idea di fissare quella peculiarità mediante la selezione. Un agnello, reso incapace di saltare a causa della brevità delle sue gambe, non poteva sfuggire all'osservazione; e il fatto che la sua prole aveva similmente le gambe corte, e non era per conseguenza capace di passare al di sopra delle siepi, doveva inevitabilmente diventare ampiamente noto. Similmente dicasi delle piante. Un giardiniere osservatore doveva facilmente vedere che questo fiore aveva un numero maggiore di petali, che quello era simmetrico più del solito, e che un altro differiva considerevolmente nel colore dalla media del suo genere; ed essendo sorto il sospetto che tali anomalie sono ereditarie, era naturale che si facessero di frequente esperimenti diretti a dare ulteriori prove ch'esse sono tali. Ma non è così riguardo alle modificazioni di origine funzionale. La sede di queste si trova in quasi tutti i casi nei sistemi muscolari, ossei e nervosi, e nei visceri — parti le quali o sono interamente nascoste o molto oscure. La modificazione in un centro nervoso è inaccessibile alla vista; le ossa possono essere considerevolmente alterate nella grossezza o nella forma senza che su di essa venga attratta l'attenzione; e, siccome gli animali esposti ad una osservazione continua sono per la maggior parte ricoperti di rivestimenti spessi, gli aumenti o le diminuzioni nei muscoli devono essere grandi prima che diventino esternamente percettibili.

Una importante differenza ulteriore tra le due indagini è questa, che per accertare se una variazione fortuita è ereditaria, occorre semplicemente un po' di attenzione alla selezione de gl'individui e l'osservazione della prole; mentre per accertare se esiste la ereditarietà di una modificazione di origine funzionale, è necessario prendere disposizioni le quali richiedono il maggiore o minore esercizio di qualche parte o di più parti; ed è difficile in molti casi trovare tali disposizioni, noioso mantenerle anche per una generazione, e ancor più attraverso generazioni successive.

Nè ciò è tutto. Esistono nell'un caso stimoli all'indagine, che non esistono nell'altro. L'interesse economico e l'interesse del dilettante, operando ora separatamente ora insieme, ànno indotto numerosi individui a fare esperimenti i quali ànno dato chiare prove che le variazioni fortuite si ereditano. Gli allevatori di bestiame che traggono profitto dal produrre certe forme e qualità; i tenitori di animali favoriti, che vanno orgogliosi delle perfezioni di quelli che essi ànno tirato su; i floricultori, di professione e dilettanti, che ottengono nuove varietà e acquistano premi; tutti costoro formano un gruppo di uomini che forniscono ai naturalisti un infinito numero delle prove richieste. Ma non esiste un simile gruppo di uomini, guidati o da l'interesse pecuniario o da l'interesse di un passatempo, per accertare mediante esperimenti se gli effetti dell'uso e del disuso sono ereditari.

Così dunque ci sono ragioni ampiamente sufficienti, le quali spiegano perchè ci sia una grande quantità di prove dirette nell'un caso e soltanto poche nell'altro: mentre queste poche sono quelle che vengono fuori incidentalmente. Vediamo quante ce ne sono.

Una importanza considerevole è da attribuirsi ad un fatto che Brown-Séquard scoprì, del tutto accidentalmente, nel corso delle sue ricerche. Egli trovò che certe lesioni artificialmente prodotte del sistema nervoso, così piccole anche come una sezione del nervo sciatico, lasciavano dopo la guarigione una sempre maggiore eccitabilità che finiva con la tendenza all'epilessia; e in seguito venne fuori l'imprevisto risultato che la prole di porcellini d'India, i quali avevano così acquistato un'abitudine epilettica tale che un pizzico sul collo produceva un accesso, ereditava un'abitudine epilettica dello stesso genere. Si è in vero affermato più tardi che i porcellini d'India tendono all'epilessia, e che fenomeni del genere

descritto si presentano dove non vi sono stati affatto antecedenti simili a quelli esistenti nel caso di Brown-Séquard. Ma considerando la impossibilità che i fenomeni da lui osservati non fossero altro che fenomeni i quali sorgono qualche volta naturalmente, noi possiamo, finchè non ci siano buone prove in contrario, attribuire qualche valore a' suoi risultati.

Altri disordini nervosi forniscono prove non di questa specie direttamente sperimentale, ma non di meno di considerevole importanza. È abbastanza provato che la pazzia può essere prodotta da circostanze le quali, in un modo od in un altro, perturbano le funzioni nervose, come sarebbero gli eccessi di questo o quel genere; e nessuno pone in dubbio la credenza comune che la pazzia è ereditaria. Si affermerà forse che la pazzia ereditaria è quella che sorge spontaneamente, e che la pazzia che segue a qualche pervertimento cronico delle funzioni non è ereditaria? Questa non sembra una molto ragionevole affermazione; e finchè essa non sia giustificata in qualche modo, noi possiamo giustamente supporre che qui c'è un argomento di piú per credere nella trasmissione dei cambiamenti di origine funzionale.

Inoltre, io trovo diffusa tra i medici l'opinione che i disordini nervosi di carattere meno grave sono ereditari. Uomini, in cui un eccesso prolungato di lavoro o qualche altro motivo à prodotto una prostrazione del sistema nervoso, ànno figli più o meno disposti alla nervosità. Non importa quale possa essere la forma della eredità — o che si tratti di un cervello in qualche modo imperfetto, o di una deficiente provvista di sangue; essa rappresenta in ogni caso la eredità di strutture, la cui modificazione à origine funzionale.

Considerando queste prove dirette, si è in grado di verificare le ragioni sopra addotte per spiegare il piccolo numero di esse; poichè si può osservare che i casi ricordati sono casi i quali, per una causa o un'altra, si sono imposti all'attenzione dell'osservatore. Essi giustificano il sospetto che, se non è possibile citarne molti, ciò non accade perchè tali casi sono rari; ma semplicemente perchè essi sono nella massima parte poco manifesti, e tali da potersi trovare soltanto mediante quella indagine deliberata che nessuno compie. Dico nessuno, ma commetto un errore. Indagini fortunate sono state compiute da uno la cui competenza come osservatore è fuori di questione, e la cui testimonianza è meno soggetta che

quella di tutti gli altri ad una qualsiasi tendenza già formata verso la conclusione che tale eredità à luogo. Alludo all'autore dell'*Origine delle Specie.*

Ai giorni nostri i naturalisti sono per la maggior parte più Darwiniani del Darwin stesso. Io non intendo dire che la loro credenza nell'evoluzione organica sia più decisa; se bene si supporrà che io voglia dir ciò dalla massa dei lettori, i quali identificano il grande contributo del Darwin alla teoria dell'evoluzione organica con la teoria stessa dell'evoluzione organica, e anche con la teoria dell'evoluzione in generale. Ma intendo dire che il fattore particolare, la cui importanza per la immensa parte da esso avuta nell'evoluzione organica egli riconobbe per il primo, è venuto ad essere considerato da' suoi seguaci come il solo fattore, benchè non fosse così considerato da lui. È vero che apparentemente egli respingeva in tutto e per tutto le forze causali addotte da più antichi ricercatori. Nel Cenno Storico preposto alle edizioni posteriori della sua *Origine della Specie* (p. XIV, nota), egli scrive: — " È curioso come il mio nonno, Dr. Erasmo Darwin, anticipasse in gran parte le dottrine e le erronee basi di opinione del Lamarck nella sua 'Zoonomia' (vol. I, pp. 500-510), pubblicata nel 1794 „. E siccome, fra le dottrine a cui ivi si accenna, v'era quella, secondo la quale i cambiamenti di struttura ne gli organismi sorgono per la eredità dei cambiamenti di origine funzionale, sembra che il Darwin, nel periodo citato, abbia implicitamente affermato di non credere in tale eredità. Ma egli non intendeva affermar ciò implicitamente; poichè la sua credenza in essa come una causa dell'evoluzione, se non una causa importante, è provata da molti passi nelle sue opere. Nel primo capitolo della *Origine delle Specie* (p. 8 della stessa edizione), egli dice, riguardo a gli effetti ereditari dell'abitudine, che " ne gli animali l'accresciuto uso o disuso delle parti à avuto una più spiccata influenza „; e come esempi cita il mutato peso relativo delle ossa delle ali e delle ossa delle gambe nell'anatra selvatica e nell'anatra domestica, " il grande sviluppo ereditario delle mammelle nelle vacche e nelle capre „, e le orecchie pendenti di vari animali domestici. Qui riproduco altri passi tolti dalla più recente edizione dell'opera.

" Io credo non potervi essere alcun dubbio che l'uso nei nostri animali domestici à rafforzate e ingrossate certe parti, mentre il disuso le à dimi-

nuite; e che tali modificazioni sono ereditarie „ (p. 108). [E nelle pagine successive egli dà cinque altri esempi di tali effetti.] “ Sembra in molti casi che l'abitudine nel produrre certi particolari caratteri costituzionali, e l'uso nel rafforzare e il disuso nell'indebolire e diminuire gli organi, siano stati potenti nei loro effetti „ (p. 131). “ Discutendo casi speciali, il Mivart trascura gli effetti dell'accresciuto uso e disuso delle parti, che io ò sempre ritenuto essere di alta importanza, e che nella mia opera ‘ Variazione nel-l'Addomesticamento ’ ò trattato più diffusamente, come credo, di qualunque altro scrittore „ (p. 176). “ Il disuso, da l'altro lato, spiegherà la condizione meno sviluppata della intera metà inferiore del corpo, incluse le pinne laterali „ (p. 188). “ Io posso dare un altro esempio di una struttura, la quale in modo manifesto deve la sua origine esclusivamente all'uso o all'abitudine „ (p. 188). “ Appare probabile che il disuso sia stato l'agente principale nel rendere gli organi rudimentali „ (pp. 400-401). “ In complesso, noi possiamo concludere che l'abitudine, o l'uso e il disuso, ànno in alcuni casi rappresentato una parte considerevole nel modificare la costituzione e la struttura; ma che gli effetti si sono spesso largamente combinati con la selezione naturale delle variazioni innate, e qualche volta sono stati da essa sopraffatti „ (p. 114).

Nella sua opera successiva, *La Variazione de gli Animali e delle Piante nell'Addomesticamento*, dove egli entra nei più minuti particolari, il Darwin dà più numerose illustrazioni de gli effetti ereditari dell'uso e del disuso. Quelli che seguono sono alcuni dei casi citati dal I volume della prima edizione.

Trattando dei conigli addomesticati, egli dice: “ La mancanza dell'esercizio à evidentemente modificato la lunghezza proporzionale dei membri in confronto del corpo „ (p. 116). “ Noi vediamo così che l'organo più importante e complicato [il cervello] nell'intero organismo è soggetto alla legge della diminuzione in grossezza a causa di disuso „ (p. 129). Egli osserva che ne gli uccelli delle isole oceaniche, “ non perseguitati da nemici, la riduzione delle loro ali è stata probabilmente causata dal disuso graduale „. Dopo aver confrontato uno di questi, la gallina acquaiuola di Tristan d'Acunha, con la gallina acquaiuola europea, e aver mostrato che tutte le ossa impiegate nel volo sono più piccole, egli aggiunge: “ Quindi nello scheletro di questa specie naturale sono avvenuti quasi gli stessi cambiamenti, soltanto spinti un poco più oltre, come nelle nostre anatre domestiche, e in quest'ultimo caso io presumo che nessuno vorrà porre in dubbio che essi sono risultati dall'uso diminuito delle ali e dall'uso aumentato delle gambe „ (pp. 286-7). Come è accaduto in altri animali da lungo tempo addomesticati, gl'istinti del baco da seta ànno sofferto. I bruchi, quando son collocati sopra un albero di gelso, spesso commettono

lo strano errore di divorare la base della foglia di cui si stanno nutrendo, e per conseguenza cadono giù; ma essi sono capaci, secondo il Robinet, di strisciare di nuovo su per il tronco. Anche questa capacità qualche volta manca, poichè il Martins collocò alcuni bruchi sopra un albero, e quelli che caddero non furono capaci di risalire e perirono di fame; essi erano anche incapaci di passare da una foglia all'altra „ (p. 304).

Ecco alcuni esempi tolti dal volume II, che ànno lo stesso significato.

" In molti casi v'è ragione di credere che l'uso diminuito di vari organi à influito sulle parti corrispondenti nella prole. Ma non si à alcuna buona prova che ciò accada mai nel corso di una singola generazione... Le nostre galline, anatre e oche domestiche ànno quasi perduto, non solo nell'individuo, ma nella razza, la loro facoltà di volare; poichè noi non vediamo pollastro, quando è spaventato, spiccare il volo come un giovane fagiano... Nei piccioni domestici la lunghezza dello sterno, la prominenza della sua cresta, la lunghezza delle scapole e della forcella, la lunghezza delle ali misurate da una punta all'altra del raggio, sono tutte ridotte relativamente alle stesse parti nel piccione selvatico „. Dopo aver descritto minutamente diminuzioni analoghe nelle galline e nelle anatre, il Darwin aggiunge: " Il peso diminuito e la minor grossezza delle ossa, nei casi precedenti, sono probabilmente il risultato indiretto della reazione dei muscoli indeboliti sulle ossa „ (pp. 297-8). " Nathusius à dimostrato che, nelle razze migliorate del maiale, l'accorciamento delle gambe e del grugno, la forma dei condili articolari dell'occipite e la posizione delle mascelle con i denti canini superiori che sporgono in fuori in un modo affatto anormale di fronte ai canini inferiori, possono essere attribuite al fatto che queste parti non sono state pienamente esercitate... Queste modificazioni di struttura, che sono tutte rigorosamente ereditarie, caratterizzano diverse razze migliorate, così che esse non possono esser derivate da una qualsiasi singola schiatta domestica o selvatica. Rispetto al bestiame da pascolo, il professor Tanner à osservato che i polmoni e il fegato nelle razze migliorate ' si trova che sono considerevolmente ridotti in grossezza, quando si confrontino con quelli posseduti da animali che vivono in perfetta libertà '... La causa della riduzione dei polmoni in animali di buon allevamento, che fanno poco esercizio, è ovvia „ (pp. 299-300). [E nelle pagine 301, 302 e 303 egli cita dei fatti che mostrano gli effetti dell'uso e del disuso nel mutare, tra gli animali domestici, i caratteri delle orecchie, la lunghezza de gl'intestini, e in vari modi la natura de gl'istinti.]

Ma il fatto che il Darwin ammette, o piuttosto afferma, che la eredità delle modificazioni di origine funzionale è stata un fattore

nell'evoluzione organica, è reso chiaro non da questi passi soltanto e da altri analoghi. Esso è reso più chiaro ancora da un passo nella prefazione alla seconda edizione della sua *Discendenza dell'Uomo*. Egli protesta ivi contro la versione comune delle sue dottrine, nella quale questo fattore non comparisce affatto. Il passo è come segue:

" Io posso cogliere questa opportunità per osservare come i miei critici frequentemente suppongano che io attribuisco tutti i cambiamenti della struttura corporea e della forza mentale esclusivamente alla selezione naturale di quelle variazioni che spesso si dicono spontanee; laddove, anche nella prima edizione dell'*Origine delle Specie*, io distintamente affermai che un gran peso dev'essere attribuito a gli effetti ereditari dell'uso e del disuso, tanto rispetto al corpo quanto alla mente ".

Nè ciò è tutto. Si può provare che la credenza del Darwin nella efficacia di questo fattore diventò più forte a misura che crebbe in età e accumulò maggior numero di prove. Il primo de gli estratti sopra citati, preso dalla sesta edizione dell'*Origine delle Specie*, dice così:

" Io credo non potervi essere alcun dubbio che l'uso nei nostri animali domestici à rafforzate e ingrossate certe parti, mentre il disuso le à diminuite; e che tali modificazioni sono ereditarie ".

Ora volgendoci alla prima edizione, p. 134, si troverà che invece delle parole — " Io credo non potervi essere alcun dubbio ", le parole adoperate originariamente erano — " Io credo possa esservi *poco* dubbio ". Il fatto che questa deliberata cancellazione di una parola limitativa, e la sostituzione di una parola esprimente una credenza assoluta, fosse dovuta a un più deciso riconoscimento di un fattore originariamente stimato al di sotto del suo valore, risulta chiaramente dalle parole del passo sopra citato dalla prefazione alla *Discendenza dell'Uomo*, dove egli dice che " *anche* nella prima edizione della ' Origine delle Specie ' " ecc.: così affermando implicitamente che nelle edizioni successive e nelle opere successive, molto più egli aveva insistito su questo fattore. Il cambiamento in tal modo indicato è specialmente significativo in quanto avvenne in un'epoca della vita, in cui la tendenza naturale è verso la fissità dell'opinione.

Durante quel primo periodo, quando egli stava scoprendo i numerosi casi in cui la sua propria ipotesi forniva una soluzione, e

stava simultaneamente osservando come in questi numerosi casi fosse interamente futile l'ipotesi sostenuta dal nonno suo e dal Lamarck, il Darwin fu, in modo non innaturale, quasi inconsciamente indotto a credere che l'una sia del tutto sufficiente e l'altra di nessun valore. Ma nella mente di un uomo così sincero e sempre pronto ad accogliere maggiori prove, venne naturalmente una reazione. L'eredità delle modificazioni di origine funzionale, la quale, giudicando dal passo sopra citato riguardo alle dottrine di questi primi ricercatori, sembrerebbe essere stata negata in un'epoca anteriore, ma che, come abbiamo visto, fu sempre fino a un certo punto riconosciuta, venne ad essere riconosciuta sempre più, e deliberatamente inclusa come un fattore d'importanza.

Di questa reazione manifestata ne gli scritti posteriori del Darwin, domandiamoci ora — Non deve essa spingersi più oltre? La parte nell'evoluzione organica, che il Darwin attribuì più tardi alla trasmissione delle modificazioni causate dall'uso e dal disuso, era forse la sua giusta parte? Considerando i gruppi di prove sopra riportate, io penso che saremo indotti a credere che la sua parte è stata molto più grande di quello che egli supponesse anche ne' suoi ultimi anni.

C'è anzi tutto la conseguenza risultante da estese classi di fenomeni, i quali rimangono inesplicabili in mancanza di questo fattore. Se, come vediamo, le parti cooperanti non variano insieme, anche quando sono poche e strette insieme, e se non si può per ciò supporre ch'esse variino così quando sono molte e lontane tra loro, noi non possiamo spiegare quegli innumerevoli cambiamenti nell'organizzazione, che risultano implicitamente quando, per l'uso vantaggioso di qualche parte modificata, ànno da modificarsi molte altre parti unite ad essa nell'azione.

Inoltre, siccome la crescente complessità di struttura, che accompagna la crescente complessità di vita, implica un crescente numero di facoltà, ciascuna delle quali giova alla conservazione del singolo o dei discendenti; e siccome i vari individui di una specie, mentre richiedono singolarmente press' a poco la quantità normale di ognuna di queste, possono individualmente trarre profitto dal fatto di possederne una od un' altra in un grado insolito; ne segue che col crescere del numero delle facoltà diventa più difficile che una qualunque di esse si sviluppi ulteriormente per

selezione naturale. Soltanto dove l'aumento di qualcuna è *prevalentemente* vantaggioso, il mezzo sembra adeguato al fine. Specialmente nel caso di attitudini le quali non giovano in un grado apprezzabile alla conservazione individuale, lo sviluppo per selezione naturale appare ineffettuabile.

È un fatto riconosciuto dal Darwin, che dove, per selezione attraverso successive generazioni, una parte è aumentata o diminuita, la sua reazione su altre parti porta con sè dei cambiamenti in esse. Questa reazione si effettua per via dei cambiamenti di funzione, che ne sono il presupposto. Se i cambiamenti di struttura prodotti da tali cambiamenti di funzione sono ereditari, allora il riadattamento delle parti in tutto l'organismo, avendo luogo di generazione in generazione, conserva un equilibrio approssimativo; ma se no, allora di generazione in generazione l'organismo deve uscire sempre più dall'ordine normale, e tendere a diventare incapace di azione.

Inoltre, siccome è provato che il cambiamento nell'equilibrio delle funzioni fissa i suoi effetti su gli elementi riproduttivi, noi abbiamo da scegliere tra queste due alternative, o che gli effetti fissati non ànno alcuna importanza per le modificazioni particolari che l'organismo à subìto, o che essi sono tali da tendere a produrre ripetizioni di queste modificazioni. L'ultima di queste alternative rende i fatti comprensibili; ma la prima di esse non solo ci lascia con parecchi problemi insoluti, ma è in disaccordo col principio generale, secondo cui i caratteri atavici, fino ai più minuti particolari, si trasmettono per riproduzione.

Se bene, mancando l'interesse pecuniario e l'interesse in qualche passatempo prediletto, esperimenti speciali, come quelli che ànno stabilito la eredità delle variazioni fortuite, non siano stati fatti per accertare se le modificazioni di origine funzionale sono ereditarie; tuttavia certi casi manifesti di tale eredità si sono imposti all'osservazione senza essere cercati. In aggiunta ad altri indizi di carattere meno evidente, c'è quello che io ò più sopra addotto — il fatto che l'apparato per ridurre in pezzi il cibo e per masticare è diminuito col diminuire della sua funzione, tanto nell'uomo incivilito quanto in alcune varietà di cani, che conducono una vita protetta e piena di cure. Dei numerosi casi ricordati dal Darwin, si può osservare che essi sono offerti non da una classe di parti soltanto, ma dalla maggior parte di esse se non tutte — dal si-

stema dermico, il sistema muscolare, il sistema osseo, il sistema nervoso, i visceri; e che tra le parti capaci di essere funzionalmente modificate, i più numerosi casi osservati di eredità sono forniti da quelle che si possono conservare e facilmente confrontare — le ossa: e questi casi inoltre sono specialmente significativi in quanto mostrano come, in parecchie specie non affini tra loro, cambiamenti paralleli di struttura sono avvenuti insieme con cambiamenti paralleli di abitudine.

Che cosa diremo noi dunque della conclusione generale, che risulta da tutto ciò? Dobbiamo noi limitarci ad ammettere che la eredità delle modificazioni di origine funzionale à luogo soltanto nei casi in cui di essa ci sono prove? Possiamo noi giustamente ritenere che questi molti esempi di cambiamenti di struttura, causati da cambiamenti di funzione, i quali si presentano in vari tessuti e in vari organi, siano esempi meramente speciali ed eccezionali, non aventi alcun significato generale? Supporremo noi che, se bene le prove che già esistono sono venute alla luce senza l'ajuto di un corpo di ricercatori, non ci sarebbe alcun grande aumento se si dedicasse la dovuta attenzione alla raccolta delle prove? Questa non è, a mio credere, una supposizione ragionevole. Quanto a me, l'insieme dei fatti m'induce a credere in modo quasi irresistibile, che la eredità delle modificazioni di origine funzionale à luogo universalmente. Considerando i fenomeni fisiologici come fenomeni che si conformano ai principii fisici, è difficile concepire che un giuoco mutato di forze organiche, il quale in molti casi di diverse specie produce un cambiamento ereditario di struttura, non lo produca in tutti i casi. La conseguenza, molto solidamente stabilita a mio credere, è che l'azione di ogni organo produce su di esso una reazione la quale, non alterando per solito il suo grado di nutrizione, qualche volta lo lascia con una nutrizione diminuita derivante dalla sua minore azione, e in altri tempi aumenta la sua nutrizione in proporzione della sua azione aumentata; che le attività, mentre generano una modificazione nell'accordo delle funzioni e delle strutture, vanno allo stesso tempo imprimendo questo accordo modificato sulle cellule spermatiche e sulle cellule germinali, donde ànno da prodursi i futuri individui; e che in modi per lo più troppo piccoli per essere riconosciuti, ma occasionalmente in modi più notevoli e nel corso delle generazioni, vengono a mostrarsi le risultanti modificazioni di una specie o di un'altra.

Inoltre, sembra a me che siccome vi sono certe classi estese di fenomeni che sono inesplicabili se supponiamo la eredità delle variazioni fortuite essere il solo fattore, ma che diventano subito spiegabili se ammettiamo la eredità dei cambiamenti di origine funzionale, noi siamo giustificati nel concludere che questa eredità di cambiamenti di origine funzionale non è stata semplicemente un fattore cooperante nella evoluzione organica, ma è stata un fattore cooperante senza il quale la evoluzione organica, ad ogni modo nelle sue forme più alte, non avrebbe mai potuto aver luogo.

Sia questa o non sia una conclusione giustificabile, c' è, a mio credere, una buona ragione per accettare provvisoriamente l'ipotesi che gli effetti dell'uso e del disuso sono ereditari, e per compiere metodicamente indagini allo scopo di stabilirla o di dimostrarla erronea. Sembra appena ragionevole accettare senza una dimostrazione chiara la credenza che, mentre una differenza di struttura di nessuna importanza che sorge spontaneamente è trasmissibile, una importante differenza di struttura, mantenuta di generazione in generazione da un cambiamento di funzione, non lascia alcuna traccia nella posterità. Considerando che indiscutibilmente la modificazione della struttura per effetto della funzione è una vera causa, per ciò che riguarda l'individuo; e considerando il numero di fatti che un osservatore così competente come il Darwin riguardava come prova che la trasmissione di tali modificazioni à luogo in casi particolari; l'ipotesi che tale trasmissione à luogo in conformità di una legge generale, che vale per tutte le strutture attive, si dovrebbe, a mio credere, ritenere almeno come una ipotesi bene applicabile.

Ma ora supponendo che sia ammessa l'ampia conclusione sopra stabilita — supponendo che tutti siano d'accordo in ciò, che fin dall'inizio, insieme con la eredità delle variazioni utili sorte fortuitamente, vi è stata la eredità de gli effetti prodotti dall'uso e dal disuso; non rimangono forse certe classi di fenomeni organici senza spiegazione? A tale questione io credo che si debba rispondere che rimangono infatti certe classi di fenomeni organici senza spiegazione. Si può dimostrare, a mio credere, che certi caratteri fondamentali de gli animali e delle piante in genere non sono ancora spiegati; e che un ulteriore fattore dev' essere riconosciuto. Per dimostrar ciò, tuttavia, sarà necessario un altro articolo.

## II.

Domandate a un piombinatore il quale sta riparando la vostra pompa, come accade che l'acqua si eleva in essa, ed egli risponde — " Per aspirazione „. Richiamando alla mente l'attitudine ch'egli à a tirar su l'acqua nella bocca attraverso un tubo, egli è certo di comprendere l'azione della pompa. Il ricercare che cosa egli intenda per aspirazione, sembra a lui assurdo. Egli dice che voi sapete così bene come lui che cosa egli vuol dire; e non riesce a vedere che ci sia alcuna necessità di domandare come accade che l'acqua si elevi nel tubo quando egli sforza la sua bocca in un modo particolare. Alla questione perchè la pompa, agendo per aspirazione, non farà elevare l'acqua al di sopra di 32 piedi, e praticamente nè pure tanto, egli non può dare alcuna risposta; ma questo non scuote la sua fiducia nella sua spiegazione.

Da l'altro lato un ricercatore, il quale insiste nel voler sapere che cosa sia l'aspirazione, può ottenere dal fisico risposte tali da dargli una idea chiara non solo intorno ad essa, ma intorno a molte altre cose. Egli apprende che su di noi e su tutte le cose circostanti, c'è una pressione atmosferica che ammonta a circa 15 libbre sul pollice quadrato: poichè 15 libbre rappresentano il peso medio di una colonna d'aria avente un pollice quadrato per sua base ed estendentesi in su dal livello del mare fino al limite dell'atmosfera della terra. Gli si fa osservare che quando egli mette una estremità di un tubo nell'acqua e l'altra estremità nella sua bocca, e poi tira indietro la lingua, lasciando così uno spazio vuoto, accadono due cose. Una è che la pressione dell'aria al di fuori delle sue guance, non più equilibrata da una eguale pressione dell'aria interiormente, spinge le guance verso il di dentro; e l'altra è che siccome la pressione dell'aria sulla superficie dell'acqua non è più equilibrata da una eguale pressione dell'aria entro il tubo e la sua bocca (nella quale è andata una parte dell'aria dal tubo), l'acqua è costretta a salire su per il tubo in conseguenza dell'ineguaglianza di pressione. Una volta compresa in questo modo la natura della così detta aspirazione, egli vede come accade che

quando il pistone della pompa è sollevato e libera dalla pressione atmosferica l'acqua al di sotto di esso, la pressione atmosferica su l'acqua del pozzo, non essendo equilibrata da quella su l'acqua nel tubo, costringe l'acqua a salire più in alto su per il tubo, così che essa segue il pistone. Ed ora egli vede perchè l'acqua non possa sollevarsi al di là del limite teoretico di 32 piedi: un limite reso nella pratica molto più basso dalle imperfezioni nell'apparato. Infatti se, semplificando il concetto, egli suppone che il tubo della pompa abbia la sezione di un pollice quadrato, allora la pressione atmosferica di 15 libbre per pollice quadrato sull'acqua nel pozzo può sollevare l'acqua nel tubo soltanto ad un' altezza tale che l'intera colonna di essa pesi 15 libbre. Dopo essere stato così illuminato intorno all'azione della pompa, l'azione di un barometro diventa intelligibile. Egli capisce come, nelle condizioni stabilite, il peso della colonna di mercurio faccia equilibrio a quello di una colonna atmosferica di eguale diametro; e come, col variare del peso della colonna atmosferica, ci sia una variazione corrispondente nel peso della colonna mercuriale, — mostrata dal cambiamento di altezza. Inoltre, dopo avere precedentemente supposto di comprendere l'ascensione di un pallone quando l'attribuiva ad una relativa leggerezza, egli vede ora che non la comprendeva realmente. Infatti egli non la riconosceva come un risultato di quella pressione all'insù causata dalla differenza tra il peso della massa costituita dal gas nel pallone, più la colonna cilindrica di aria estendentesi al di sopra di esso fino al limite dell'atmosfera, e il peso di una simile colonna cilindrica di aria estendentesi al di sotto fino alla superficie inferiore del pallone: la quale differenza di peso cagiona una equivalente pressione all'insù sulla superficie inferiore.

Perchè introduco io queste verità familiari così interamente prive d'importanza pel mio argomento? Lo faccio per dimostrare, in primo luogo, il contrasto tra un concetto vago di una causa e un concetto distinto di essa; o piuttosto il contrasto tra quel concetto di una causa che risulta quando essa viene semplicemente classificata con qualche altra o parecchie altre, che la familiarità ci fa credere di comprendere, e quel concetto di una causa che risulta quando è rappresentata in termini di forze fisiche definite, suscettibili di misurazione. E lo faccio per dimostrare, in secondo luogo, che quando insistiamo nel risolvere una causa verbalmente intelligibile nei suoi fattori reali, noi otteniamo non solo una so-

luzione chiara del problema che è davanti a noi, ma troviamo che è aperta la via a soluzioni di diversi altri problemi. Finchè restiamo sodisfatti di cause non analizzate, possiamo esser sicuri di queste due cose, che noi non comprendiamo esattamente la produzione de gli effetti particolari ad esse attribuiti, e che trascuriamo altri effetti, i quali ci sarebbero rivelati dalla considerazione delle cause sottoposte ad analisi. Specialmente ciò dev' esser così dove la causalità è complessa. Quindi possiamo inferire che non è probabile che i fenomeni presentati dallo sviluppo delle specie siano esattamente concepiti, se non teniamo in vista le forze concrete operanti. Guardiamo da vicino i fatti, di cui dobbiamo occuparci.

La crescenza di una cosa si effettua mediante l'azione combinata di certe forze su certi materiali; e quando essa va declinando, o v'è mancanza di certi materiali, o le forze cooperano in un modo diverso da quello che produce la crescenza. Se una struttura à variato, ciò vuol dire che i processi che la costruirono furono resi diversi da i processi paralleli in altri casi, a causa della maggiore o minor somma di una o più delle materie o azioni impiegate. Dove c'è una insolita fecondità, ciò stesso dimostra che il gioco delle attività vitali à deviato dal gioco ordinario di tali attività; e in modo contrario, se c'è infecondità. Se i germi, o le uova, o i semi, o la prole parzialmente sviluppata, sopravvivono più o sopravvivono meno, ciò accade o perchè le loro strutture totali o molecolari sono diverse da quelle medie, o perchè esse risentono in modi diversi l'influenza de gli agenti circostanti. Quando la vita è prolungata, il fatto implica che la combinazione delle azioni, visibili e invisibili, che costituisce la vita, conserva il suo equilibrio più a lungo del solito in presenza delle forze ambienti, che tale equilibrio tendono a distruggere. Ciò è a dire, la crescenza, la variazione, la sopravvivenza, la morte, se ànno da essere ridotte alle forme in cui la scienza fisica può riconoscerle, devono essere espresse come gli effetti di agenti definitamente concepiti: forze meccaniche, luce, calore, affinità chimica, ecc.

Questa conclusione generale porta con sè l'idea che le frasi impiegate nel discutere l'evoluzione organica, benchè opportune e anzi necessarie, sono capaci di trarre in errore col nascondere gli agenti effettivi. Ciò che realmente avviene in ogni organismo è l'operare insieme delle parti componenti in modi che favoriscono

la continuazione delle loro azioni combinate, in presenza delle cose e delle azioni esterne: alcune delle quali tendono a promuovere e altre a distruggere la combinazione. Le materie e le forze in questi due gruppi sono le sole cause propriamente così dette. Le parole " selezione naturale „ non esprimono una causa nel senso fisico. Esse esprimono un modo di cooperazione tra le cause, o piuttosto, per parlare rigorosamente, esprimono un effetto di questo modo di cooperazione. L'idea ch'esse dànno sembra perfettamente intelligibile. Dopo aver confrontato la selezione naturale con la selezione artificiale, e fatto notare l'analogia, apparentemente non rimane alcuna indeterminatezza: l'inconveniente tuttavia è che la determinatezza è di una specie falsa. La natura tacitamente presupposta, che compie la scelta, non è un agente corporeo analogo all'uomo, il quale la compie artificialmente; e la selezione non consiste nel tirar fuori un individuo fissato in precedenza, ma nell'abbattere molti individui per opera di agenti, ai quali uno resiste con fortuna, continuando quindi a vivere e a moltiplicarsi. Il Darwin era consapevole di queste ingannevoli conseguenze. Nella introduzione alla sua opera *Animali e Piante nell'Addomesticamento* (p. 6) egli dice:

" Per amor di brevità io parlo qualche volta della selezione naturale come di un potere intelligente..... Io ò anche personificato spesso la parola Natura; poichè ò trovato difficile evitare questa ambiguità; ma per natura intendo soltanto l'azione complessiva e il prodotto complessivo di molte leggi naturali, e per leggi soltanto la successione accertata de gli eventi „.

Ma mentre egli così vide chiaramente, e affermò in modo distinto, che i fattori dell'evoluzione organica sono le azioni concrete, interne ed esterne, a cui ogni organismo è soggetto, il Darwin, adoperando abitualmente la comoda figura del linguaggio, fu, a mio credere, impedito di riconoscere così pienamente, come altrimenti avrebbe riconosciuto, certe conseguenze fondamentali di queste azioni.

L'espressione — la sopravvivenza dei più adatti (1) — alla quale io fui condotto quando cercavo di presentare i fenomeni in termini

(1) Benchè il Darwin approvasse tale espressione e occasionalmente l'adoperasse, egli non l'adottò per uso generale, sostenendo con molta verità che la espressione Selezione Naturale è in alcuni casi più opportuna. Vedi *Animali e Piante nell'Addomesticamento* (prima edizione), Vol. I, p. 6; e *Origine delle Specie* (sesta edizione), p. 49.

letterali piuttosto che in termini metaforici, benchè non personifichi la causa e non assimili il suo modo di operare a un modo umano, può essere esposta ad obiezioni analoghe; poichè quelle parole richiamano alla mente una idea antropocentrica, la prima in una forma vaga, la seconda in modo chiaro. Il concetto della sopravvivenza suggerisce al pensiero inevitabilmente la maniera umana di considerare certi ordini di fenomeni, piuttosto che quel carattere che essi ànno semplicemente come gruppi di cambiamenti. Se, domandandoci che cosa noi realmente conosciamo di una pianta, escludiamo tutte le idee associate con le parole vita e morte, noi troviamo che i soli fatti a noi conosciuti sono questi, che nella pianta avvengono certi processi interdipendenti, in presenza di certe influenze propizie e contrarie fuori di essa; e che in alcuni casi una differenza di struttura o un ordine favorevole di circostanze permette a questi processi interdipendenti di continuare per periodi più lunghi che in altri casi. Inoltre, nel cooperare simultaneo di quelle molte azioni, interne ed esterne, che determinano la vita o la morte de gli organismi, nulla noi vediamo a cui le parole adattamento e inadattamento siano applicabili nel senso fisico. Se una chiave si adatta a una serratura, o un guanto ad una mano, la relazione delle cose tra loro si può presentare alle percezioni. Un organismo, che continua a vivere in certe condizioni, nulla compie che lo avvicini a un adattamento di questo genere. Nè le strutture organiche stesse, nè i loro movimenti individuali, nè quei movimenti combinati di talune tra esse che costituiscono la condotta, ànno rapporto in qualche modo analogo con le cose e le azioni dell'ambiente. Evidentemente l'espressione " i più adatti ", adoperata in questo senso. è una figura del linguaggio, suggerendo al pensiero il fatto che, in mezzo alle azioni circostanti, un organismo caratterizzato da quell' espressione o à una maggior attitudine de gli altri del suo genere a mantenere l'equilibrio delle sue attività vitali, o pure à un potere di moltiplicazione tanto maggiore che se bene non goda di una vita più lunga di quella de gli altri, esso continua a vivere più persistentemente nella posterità. E in vero, come vediamo in questo punto, l'espressione " i più adatti " à da includere i casi nei quali vi può essere minore attitudine del solito a sopravvivere individualmente, ma in cui il difetto è più che compensato da più alti gradi di fecondità.

Io ò esposto elaboratamente questa critica con l'intenzione d'insistere sulla necessità di studiare i cambiamenti, che ànno avuto luogo e che continuano sempre ad aver luogo nei corpi organici, da un punto di vista esclusivamente fisico. Considerando i fatti da questo punto di vista, noi ci accorgiamo che, oltre a quegli effetti speciali delle forze cooperanti, che da ultimo si manifestano nella più lunga sopravvivenza di un individuo che di altri, e nel conseguente aumento attraverso le generazioni di qualche carattere che favorì la sua sopravvivenza, molti altri effetti vanno operandosi su ciascuno de gli individui e su tutti. Corpi di ogni classe e qualità, tanto inorganici quanto organici, sono sottoposti di momento in momento alle influenze esistenti nei loro ambienti; vanno, di momento in momento trasformandosi a causa di queste in modi che sono per lo più appena percettibili; e sono nel corso del tempo da essi trasformati in modi notevoli. Le cose viventi, al pari delle cose morte, sono, io dico, perpetuamente sottoposte così ad azioni esterne e modificazioni; e i cambiamenti che ne risultano costituiscono una parte importantissima di quelli subìti nel corso dell'evoluzione organica. Io non intendo asserire che i cambiamenti di questa classe siano interamente trascurati; poichè, come vedremo, il Darwin ne riconosce taluni secondari e speciali. Ma gli effetti, dei quali non si tien conto, sono quegli effetti primari e universali, che dànno certi caratteri fondamentali a tutti gli organismi. La considerazione di un'analogia ci preparerà meglio la via per apprezzare tali effetti e il rapporto in cui stanno rispetto a quelli che presentemente occupano soltanto l'attenzione.

Un passeggiatore fornito di spirito di osservazione, che vada girovagando lungo le spiagge, noterà qua e là luoghi dove il mare à depositato cose più o meno simili, e separato queste dalle cose dissimili. Vedrà la ghiaia divisa dalla sabbia, i sassi più grossi distinti dai più piccoli; e occasionalmente scoprirà depositi di conchiglie più o meno consumate dal continuo rotolamento. Qualche volta egli troverà che i ciottoli o i massi componenti la ghiaia ad una estremità di una baia sono molto più grandi di quelli all'altra estremità: mentre le grossezze intermedie, aventi piccole differenze medie, occupano lo spazio tra gli estremi. Un esempio si presenta, se ben ricordo, circa uno o due miglia all'ovest di Tenby; ma l'esempio più notevole e ben conosciuto è quello offerto dal banco di Chesil. Qui, lungo una spiaggia della lunghezza di

circa sedici miglia, c'è un aumento graduale nelle dimensioni dei sassi, i quali, mentre ad una estremità non sono che semplici ciottoli, sono all'altra estremità immensi massi. In questo caso dunque, le onde e le sottocorrenti ànno effettuato una selezione, ànno in ogni punto lasciato indietro quei sassi che erano troppo grandi per essere facilmente mossi, mentre ne ànno trasportati via altri abbastanza piccoli per essere mossi con facilità. Ma ora, se consideriamo esclusivamente quest'azione selettiva del mare, noi trascuriamo certi effetti importanti che il mare opera simultaneamente. Mentre i sassi ànno subìto un'azione differente in quanto che alcuni sono stati lasciati in un punto, e alcuni trasportati in un altro; essi sono stati soggetti ad una azione simile in due modi analoghi, ma distinguibili. Le onde, rotolandoli perpetuamente qua e là e urtandoli l'uno contro l'altro, ànno rotto le loro parti più prominenti in modo da produrre in tutti quanti forme più o meno arrotondate; e poi, di più, il reciproco attrito dei sassi, simultaneamente prodotto, à levigato le loro superficie. Ciò è a dire, in termini generali, le azioni de gli agenti circostanti, in quanto ànno operato indistintamente, ànno prodotto nei sassi una certa unità di carattere, allo stesso tempo che esse, in virtù dei loro effetti differenziali, li ànno separati: avendo i più grossi resistito a certe azioni violente, alle quali i più piccoli non potevano resistere.

Lo stesso dicasi di altre raccolte di oggetti, i quali sono simili nei loro caratteri primari, ma dissimili nei caratteri secondari. Quando i membri della raccolta sono simultaneamente esposti al medesimo ordine di azioni, si può prevedere che alcune di queste, elevandosi ad una certa intensità, opereranno su membri particolari cambiamenti, ch'esse non possono operare in quelli che sono spiccatamente dissimili; mentre altre azioni opereranno in tutti quanti cambiamenti rassomiglianti, a causa delle relazioni uniformi tra queste azioni e certi attributi comuni a tutti i membri della raccolta. Quindi si può inferire che su gli organismi viventi, i quali formano una raccolta di questo genere e sono incessantemente esposti in comune agli agenti che compongono i loro ambienti inorganici, si devono produrre questi due ordini di effetti. Ne risulterà una somiglianza universale tra essi in conseguenza della somiglianza delle loro relazioni rispettive con le materie e le forze all'intorno, e ne risulteranno, in alcuni casi, le differenze

dovute a gli effetti differenziali di queste materie e forze, e in altri casi i cambiamenti che, essendo favorevoli alla vita o distruttivi della vita, si manifestano da ultimo in certe selezioni naturali.

Io mi sono riferito più sopra incidentalmente al fatto che il Darwin non mancò di tener conto di alcuni tra questi effetti direttamente prodotti su gli organismi da i circostanti agenti inorganici. Ecco alcuni estratti dalla sesta edizione della *Origine delle Specie,* che lo dimostrano:

" È molto difficile decidere fino a che punto le mutate condizioni, come sarebbero quelle del clima, del cibo, ecc., abbiano agito in un modo definito. V'è ragione di credere che nel corso del tempo gli effetti siano stati maggiori di quello che si possa provare mediante prove chiare..... Il Gould crede che uccelli della stessa specie ànno colori più brillanti sotto un'atmosfera chiara, che non quando essi vivono vicino alla costa o sulle isole; e Wollaston è convinto che la residenza vicino al mare influisce su i colori de gl'insetti. Il Moquin-Tandon dà una lista di piante le quali, quando crescono vicino alla spiaggia del mare, ànno in qualche grado le loro foglie carnose, benchè esse non siano tali altrove „ (pp. 106-7). " Taluni osservatori sono convinti che un clima umido influisce sulla crescenza dei peli e che le corna sono in correlazione con i peli „ (p. 159).

Nella sua opera successiva, *Animali e Piante nell'Addomesticamento,* il Darwin ancor più chiaramente riconosce queste cause di cambiamento nell'organismo. Un capitolo è dedicato all'argomento. Dopo aver premesso che " l'azione diretta delle condizioni di vita, sia che conduca a risultati definiti o indefiniti, è una questione totalmente distinta da gli effetti della selezione naturale „, egli prosegue a dire che le mutate condizioni di vita ànno agito in modo così definito e potente sulla organizzazione delle nostre produzioni domestiche, che esse sono state sufficienti a formare nuove sotto-varietà o razze, senza l'ajuto della selezione da parte dell'uomo o della selezione naturale „. De' suoi esempi eccone due:

" Io ò dato in particolare nel nono capitolo il caso più notevole da me conosciuto, cioè che in Germania parecchie varietà di mais portate dalle parti più calde dell'America furono trasformate nel corso di soltanto due o tre generazioni „ (Vol. II, p. 277). [E nel nono capitolo, riguardo a questi ed altri simili casi, egli dice: " Alcune delle precedenti differenze sarebbero certamente considerate di valore specifico, se si trattasse di piante in uno stato di natura „ (Vol. I, p. 321).] " Il Meehan, in un note-

vole scritto, confronta ventinove specie di alberi americani, appartenenti a vari ordini, con i loro più prossimi affini europei, tutti cresciuti vicinissimi nello stesso giardino e, per quanto è possibile, nelle medesime condizioni „. E poi enumerando sei caratteri, in cui tutte quante le forme americane differiscono ne gli stessi modi dalle forme europee loro affini, il Darwin pensa che non si possa far altro che concludere che questi " sono stati definitamente prodotti dall'azione lungamente continuata del differente clima dei due continenti su gli alberi „ (Vol. II, pp. 281-2).

Ma il fatto che noi abbiamo da notare è che, mentre il Darwin tenne conto in tal modo de gli effetti speciali dovuti a speciali somme e combinazioni di energie nell'ambiente, egli non tenne conto de gli effetti ben più importanti dovuti alla operazione generale e costante di queste energie (1). Se una differenza tra le quantità di una forza che agisce su due organismi, del resto eguali e posti in simili condizioni, produce qualche differenza tra essi; allora, implicitamente, questa forza produce in ambedue effetti che essi mostrano in comune. L'ineguaglianza tra due cose non può avere un valore a meno che le cose stesse abbiano valore. Similmente, se in due casi qualche diversità di proporzione tra i circostanti agenti inorganici, ai quali due piante o due animali sono esposti, è seguita da qualche diversità nei cambiamenti operati su di essi; allora ne segue che questi diversi agenti, presi separatamente, operano cambiamenti in ambedue. Quindi dobbiamo inferire che gli organismi ànno certi caratteri strutturali in comune, che sono la conseguenza del mezzo nel quale esistono: adoperando

(1) È vero che mentre non sono deliberatamente ammessi dal Darwin, questi effetti non sono negati da lui. Nella sua opera *Animali e Piante nell'Addomesticamento* (Vol. II, p. 281), egli si riferisce a certi capitoli nei *Principii di Biologia*, nei quali io ò discusso quest'azione generale tra il mezzo e l'organismo, e attribuito ad essa certi caratteri della massima generalità. Ma benchè, con le sue espressioni, mostri di prestare all'argomento una benevola attenzione, egli non accoglie la conclusione in modo tale da assegnare a questo fattore una qualche parte nella genesi delle strutture organiche — molto meno quella gran parte che io credo esso abbia avuto. Io stesso non vedevo in quell'epoca, e anzi nè pure fino a pochissimo tempo addietro, come siano state estese e profonde le influenze sull'organizzazione, che, come tosto vedremo, si possono ricondurre ai primissimi risultati di questa relazione fondamentale tra l'organismo e il mezzo. Posso aggiungere che già in un saggio sulla " Fisiologia Trascendentale „, pubblicato originariamente nel 1857, entrai la prima volta nell'ordine d'idee qui svolte nelle loro più ampie conseguenze.

la parola *mezzo* in un senso comprensivo, sì da includere tutte le forze fisiche che cadono su di essi, egualmente come le materie di cui sono a contatto. E possiamo concludere che da i caratteri primari in tal guisa prodotti devono risultare caratteri secondari.

Prima di procedere ad osservare quei caratteri generali de gli organismi, dovuti all'azione generale dell'ambiente inorganico su di essi, io mi sento tentato a diffondermi su gli effetti prodotti da ciascuna delle diverse materie e forze che costituiscono l'ambiente. Mi piacerebbe di far ciò non solo per dare un chiaro concetto preliminare dei modi in cui tutti gli organismi sono modificati da questi agenti universalmente presenti, ma altresì per dimostrare che, in primo luogo, questi agenti modificano i corpi inorganici non meno che gli organici, e che, in secondo luogo, i corpi organici sono molto più modificabili per opera di essi che gli inorganici. Ma per evitare di tenere l'argomento troppo a lungo in sospeso, io mi contento col dire che quando gli effetti rispettivi della gravitazione, del calore, della luce, ecc., siano studiati, allo stesso modo che i rispettivi effetti, fisici e chimici, delle materie che formano i mezzi, l'acqua e l'aria, si troverà che ciascuno di essi, mentre esercita un'azione più o meno efficace su tutti i corpi, modifica i corpi organici in una misura immensamente più grande di quella in cui esso modifica i corpi inorganici.

Qui, senza distinguere tra gli effetti speciali che queste varie forze e materie nell'ambiente producono su ambedue le classi di corpi, veniamo a considerare i loro effetti combinati, e domandiamoci: Qual è il carattere più generale di tali effetti?

Manifestamente il carattere più generale è la maggior somma di cambiamento prodotto sulla superficie esterna che sulla massa interna. In quanto le materie di cui il mezzo è composto entrano in azione, la conseguenza inevitabile è che esse agiscono più sulle parti direttamente esposte alla loro influenza che sulle parti nascoste da questa. E in quanto entrano in azione le forze diffuse per tutto il mezzo, è manifesto che, esclusa la gravità, la quale colpisce indistintamente le parti esterne ed interne, le parti esterne ànno da subire una più larga parte delle loro azioni. Se è una questione di calore, allora l'esterno deve perderlo od acquistarlo più rapidamente che l'interno; e in un mezzo che ora è più caldo e ora più freddo, le due parti devono abitualmente differire nella

temperatura fino a un certo grado, almeno dove il volume è considerevole. Se è una questione di luce, allora in tutte le masse, fuorchè quelle assolutamente trasparenti, le parti esterne devono andar soggette a una maggior quantità di qualsiasi cambiamento producibile da essa che le parti interne, supponendo eguali le altre condizioni; con che intendo, supponendo che il caso non sia complicato da qualcuna di quelle convessità della superficie esteriore, che producono concentrazioni interne di raggi. Quindi dunque, generalmente parlando, accade di necessità che l'effetto primario e quasi universale dei rapporti tra il corpo e il suo mezzo è quello di differenziare il suo di fuori dal suo di dentro. Dico quasi universale, perchè dove il corpo è stabile tanto meccanicamente quanto chimicamente, come per esempio un cristallo di quarzo, il mezzo può essere incapace di operare un cambiamento, sia interno, sia esterno.

Fra le illustrazioni che ci presentano i corpi inorganici, ce ne offre una opportuna una vecchia palla da cannone, che è stata lungamente esposta all'aria. Un rivestimento di ruggine, formato di sottili incrostazioni sopra incrostazioni, la racchiude; e questo s'inspessisce di anno in anno, finchè raggiunge forse una fase in cui il suo esterno perde a causa della pioggia e del vento tanto, quanto il suo interno acquista per una ulteriore ossidazione del ferro. La maggior parte delle masse minerali — ciottoli, pietre, rocce — se pur mostra qualche effetto dell'ambiente, lo mostra soltanto con quella disintegrazione della superficie che segue al congelamento dell'acqua assorbita: effetto il quale, se bene meccanico piuttosto che chimico, illustra egualmente il principio generale. Occasionalmente si produce con questo modo un " masso dondolante ". Si formano successivi strati relativamente friabili nella struttura, ciascuno dei quali, essendo più spesso nelle parti più esposte, e andando tosto perduto a causa delle intemperie, lascia la massa centrale in una forma più arrotondata di prima; finchè, riposando sulla sua superficie inferiore convessa, essa si muove facilmente. Ma di tutti gli esempi forse il più notevole è quello che si può vedere sulla riva occidentale del Nilo a Philae, dove in una cresta di granito dell'altezza di 100 piedi le parti esterne sono state ridotte nel corso del tempo ad una collezione di massi aventi la forma di enormi ciottoli, che variano forse da un braccio di diametro a sei od otto piedi, ciascuno dei quali

mostra una progressiva desquamazione di croste successivamente formate di granito decomposto: mentre nella maggior parte dei massi vi sono porzioni di tali croste parzialmente distaccate.

Se, ora, nelle masse inorganiche che ànno relativamente una composizione così stabile, le parti esterne si differenziano in questo modo dalle parti interne, che cosa dobbiamo noi dire delle masse organiche, caratterizzate da una così estrema instabilità chimica? — instabilità così grande che la loro materia essenziale si chiama *proteina*, per indicare la facilità con cui essa passa da una forma isomerica ad un'altra. Evidentemente l'illazione necessaria è che questo effetto del mezzo deve prodursi inevitabilmente e prontamente, ovunque la relazione tra interno ed esterno è divenuta stabile: una limitazione di cui si vedrà in seguito la necessità.

Cominciando con le primissime e più minute forme di cose viventi, noi incontriamo necessariamente delle difficoltà nell'ottenere prove dirette; poichè le innumerevoli specie ora esistenti sono state tutte soggette durante milioni e milioni di anni al processo evolutivo, e i loro caratteri primari sono stati complicati e oscurati da quegli infiniti caratteri secondari, che la selezione naturale delle variazioni favorevoli à prodotto. Tra le protofiti basta pensare alle numerosissime varietà di diatome e di desmide, con i loro rivestimenti elaboratamente costruiti; o ai metodi definiti di crescenza e di moltiplicazione tra certe Alghe semplici come le *Conjugatae*, per vedere che i loro caratteri distintivi sono dovuti per la maggior parte a costituzioni ereditate, le quali sono state lentamente rese idonee dalla sopravvivenza dei più adatti a questo o quel modo di vita. È per ciò a mala pena possibile distinguere quelle parti dei loro cambiamenti di sviluppo, che sono dovute all'azione del mezzo. Noi possiamo sperare di ottenere un concetto generale di essa solo considerando la totalità dei fatti.

Il primo fatto fondamentale è che tutte le protofiti sono cellulari — tutte ci mostrano questo contrasto tra il di fuori e il di dentro. Supponendo che le numerose forme speciali dell'involucro nei differenti ordini e generi di protofiti siano poste l'una contro l'altra, e mutuamente cancellate, rimane come un carattere comune ad essi — un involucro diverso da ciò che esso avvolge. Il secondo fatto fondamentale è che questo semplice carattere è il pri-

missimo carattere manifestato nei germi, o nelle spore, o altre parti da cui ànno da sorgere nuovi individui; e che, per conseguenza, questo carettere deve riguardarsi come primordiale. Infatti è un principio stabilito dell'evoluzione organica, che gli embrioni ci mostrano, in modi generali, le forme de gli antenati remoti; e che i primi cambiamenti subìti indicano, più o meno chiaramente, i primi cambiamenti che ebbero luogo nella serie delle forme, attraverso le quali è stata raggiunta la forma esistente. Descrivendo, in successivi gruppi di piante, le trasformazioni iniziali di queste unità primitive, Sachs (1) dice, riguardo alle più infime Alghe, che " il corpo protoplasmico coniugato si riveste di una parete cellulare „ (p. 10); che nelle " spore dei Muschi e delle Crittogame Vascolari „ e nel " polline delle Fanerogame „... " il corpo protoplasmico della cellula-madre si rompe in quattro pezzi, che rapidamente si completano e si contraggono, e diventano avviluppati da una membrana cellulare soltanto dopo la completa separazione „ (p. 13); che nelle *Equisetaceae* " le giovani spore, quando da prima si separano, sono ancora nude, ma presto si circondano di una membrana cellulare „ (p. 14); e che in piante più alte, come nel polline di molte Dicotiledoni " le cellule-figlie contraendosi secernono il cellulosio anche durante la loro separazione „ (p. 14). Qui dunque, qualunque sia il modo in cui lo interpretiamo, il fatto è che sorge rapidamente uno strato esterno differente dalla materia contenuta. Ma la prova più significativa si à ne " le masse di protoplasma che sfuggono nell'acqua da i sacchi rotti della Vaucheria: esse spesso istantaneamente arrotondandosi prendono la forma di corpi globulari „, e " il protoplasma jalino inviluppa il tutto come una pelle „ (p. 41), la quale " è più densa della sostanza interna, che è più acquosa „ (p. 42). Siccome in questo caso il protoplasma non è che un frammento, e siccome esso è rimosso dall'influenza della cellula parentale, questo processo differenziatore si può difficilmente considerare come qualche cosa più che l'effetto di azioni fisico-chimiche: una conclusione la quale è appoggiata dall'affermazione di Sachs che " non solo ogni vacuolo in un solido corpo protoplasmico, ma altresì ogni filamento di

(1) *Manuale di Botanica*, ecc., di Giulio Sachs. Tradotto in inglese da A. W. Bernet e W. W. T. Dyer.

protoplasma che penetra nella cavità contenente il succo, e finalmente il lato interno del sacco protoplasmico, che racchiude questa cavità, è altresì limitato da una cuticola „ (p. 42). Se dunque “ ogni porzione di un corpo protoplasmico si circonda immediatamente, quando diventa isolata, di una tale cuticola „, la quale, come è dimostrato in tutti i casi, sorge alla superficie di contatto col succo o con l'acqua, questa differenziazione primaria dell'esterno dall'interno deve attribuirsi all'azione diretta del mezzo. La questione se il rivestimento così iniziato rappresenti una secrezione del protoplasma, o se, come sembra più probabile, esso risulti dalla trasformazione di esso, non à importanza per l'argomento. Nell'un modo o nell'altro l'azione del mezzo è causa della sua formazione; e nell'un modo o nell'altro le molte varie e complesse differenziazioni, che le pareti cellulari sviluppate manifestano, si devono considerare come aventi origine da quelle variazioni di questo rivestimento generato per un processo fisico, dalle quali à tratto vantaggio la selezione naturale.

Il protoplasma contenuto in una cellula vegetale, il quale possiede automotilità e, quando è liberato, eseguisce qualche volta per un certo tempo movimenti simili a quelli dell'ameba, si può considerare come un'ameba imprigionata; e passando da esso ad un'ameba libera, che è uno dei tipi più semplici dei primi animali, o Protozoi, noi naturalmente incontriamo fenomeni affini. Il carattere generale, che qui c'interessa, è che mentre il suo sarcodo plastico o semifluido continua a spinger fuori, in modi irregolari, ora questa ed ora quella parte della sua periferia, e a ritirare di nuovo nel suo interno prima uno e poi un altro di questi processi temporanei, forse con qualche porzione di cibo attaccato, non c'è che una indistinta differenziazione dell'esterno dall'interno (un fatto dimostrato dalla frequente coalescenza degli pseudopodi nei Rizopodi); ma che quando da ultimo essa diventa quiescente, la superficie si differenzia dal contenuto: il passaggio in uno stato di ciste, senza dubbio dovuto in gran parte ad una proclività ereditaria, è promosso, e probabilmente iniziato fin dal principio, dall'azione del mezzo. La connessione tra la costanza di posizione relativa fra le parti del sarcodo, e il sorgere di un contrasto fra le parti superficiali e centrali, si mostra forse nel miglior modo nei più minuti e semplici Infusorii, le *Monadinae*. Il genere *Monas* è descritto da Kent come “ di forma plastica e instabile, privo

di un rivestimento cuticolare distinto; ... le sostanze nutritive sono introdotte da tutte le parti della periferia „; (1) “ e il genere *Scytomonas*, egli dice, differisce dalla Monade solo per la sua forma persistente e la concomitante maggiore rigidità dello strato periferico o ectoplasmico „ (2). Descrivendo in generale queste forme inferiori, di alcune delle quali è detto che non ànno nucleo nè vacuolo, egli osserva che in tipi alquanto più elevati “ il limite esterno o periferico della massa protoplasmica, mentre non assume il carattere di una distinta parete cellulare o così detta *cuticola*, presenta, confrontato con la sostanza interna di quella massa, un tipo lievemente più solido di composizione „ (3). E si aggiunge che queste forme aventi un esterno così lievemente differenziato, “ mentre per solito mostrano un contorno normale più o meno caratteristico, possono tornare arbitrariamente ad uno stato pseudo-ameboide e serpeggiante „ (4). Qui, dunque, abbiamo diverse indicazioni del fatto che la esteriorità permanente di una certa parte della sostanza è seguìta dalla sua trasformazione in un rivestimento diverso dalla sostanza ch'essa contiene. La membrana limitante, indefinita e priva di struttura nelle più semplici di queste forme, come, per dare un altro esempio, la Gregarina (5), diventa nei più alti Infusori definita e spesso complessa: dimostrando che la selezione delle variazioni favorevoli à avuto molto che fare con la sua formazione. In certi tipi come i Foraminiferi, i quali, per quanto siano internamente presso che privi di struttura, secernono gusci calcarei, è chiaro che la natura di questo strato esterno è determinata dalla costituzione ereditaria. Ma il riconoscimento di ciò si accorda con la credenza che l'azione del mezzo abbia dato origine allo strato esterno, per quanto specializzato esso sia ora, e che anche adesso il contatto col mezzo eccita la secrezione di esso.

Una notevole analogia rimane da menzionare. Quando noi studiamo l'azione del mezzo in una massa inorganica, siamo condotti a vedere che tra il mutato strato esterno e l'interna massa im-

---

(1) *Manuale de' gl'Infusori*, di W. Saville Kent. Vol. I, p. 232.

(2) *Ibid.*, Vol. I, p. 241.

(3) *Ibid.*, Vol. I, p. 56.

(4) *Ibid.*, Vol. I, p. 57.

(5) *Elementi di Anatomia comparata*, di T. H. Huxley, pp. 7-9.

mutata, esiste una superficie dove à luogo un attivo cambiamento. Qui abbiamo da notare che, tanto nella cellula vegetale quanto nella cellula animale, c'è una simile relazione di parti. Immediatamente entro l'involucro viene l'utricolo primordiale nel primo caso, e nel secondo caso lo strato di sarcodo attivo. Nell'un caso e nell'altro il protoplasma vivente, collocato nella posizione d'una fodera rispetto alla cuticola della cellula, è difeso dall'azione diretta del mezzo, e tuttavia non è al di là dei limiti delle sue influenze.

La conclusione precedente, limitandosi, nella forma datale fin qui, ad un certo carattere comune di quei piccolissimi organismi, i quali sono per la maggior parte al di sotto della portata di un occhio nudo, sembra abbastanza triviale. Ma essa cessa di apparire triviale passando in un campo più ampio, e osservando le conseguenze, dirette e indirette, in quanto esse riguardano piante e animali di una grossezza sensibile.

Le esposizioni popolari della scienza ànno reso così familiari molti lettori con un certo carattere fondamentale delle cose viventi all'intorno, che essi ànno cessato di comprendere quale meraviglioso carattere esso sia e, prima di essere interpretato dalla teoria dell'Evoluzione, totalmente misterioso. Nei tempi trascorsi, il concetto che prevaleva di una pianta o di un animale ordinario, non solo in tutto il mondo in generale ma fra i più istruiti, era questo, ch'esso costituisca una singola entità continua. Una di queste cose viventi si considerava senza esitazione come se fosse sotto tutti gli aspetti una unità. Parti essa poteva avere, varie nelle loro dimensioni, forme e composizioni; ma queste parti erano elementi di un tutto, il quale era stato fin dal principio nella sua natura originaria un tutto. Anche ai naturalisti cinquant'anni or sono, l'affermazione che un cavolo o una vacca, benchè in un certo senso costituisca un tutto, è in un altro senso una vasta società di piccolissimi individui, che vivono separatamente in un grado maggiore o minore, e alcuni dei quali conservano la loro vita indipendente senza restrizioni, sarebbe sembrata un'assurdità. Ma questa verità, la quale, al pari di tante verità stabilite dalla scienza, è contraria a quel senso comune in cui la maggior parte della gente à sì grande fiducia, è andata a grado a grado diventando chiara fino dai giorni quando Leeuwenhoeck e i suoi con-

temporanei cominciarono ad esaminare attraverso le lenti le piccolissime strutture delle piante e de gli animali comuni. Ciascun perfezionamento nel microscopio, mentre à allargato la nostra conoscenza di quelle piccolissime forme di vita sopra descritte, à rivelato ulteriori prove del fatto che tutte le forme più grosse di vita consistono di unità, singolarmente affini nei loro caratteri fondamentali a queste piccolissime forme di vita. Se bene la dottrina cellulare, quale fu formulata da Schwann e Schleiden, abbia subìto modificazioni nel modo di esprimerla; tuttavia le modificazioni non sono state tali da militare contro la proposizione generale che gli organismi visibili all'occhio nudo si compongono singolarmente di organismi invisibili — adoperando quella parola nel suo senso più comprensivo. E poi, quando si rintraccia lo sviluppo di qualsiasi animale, si trova che essendo stato da prima una cellula fornita di nucleo, ed essendo in seguito divenuto per scissione spontanea un gruppo di cellule nucleate, esso procede attraverso fasi successive a formare con tali cellule, che sempre vanno moltiplicandosi e modificandosi in vari modi, i diversi tessuti e organi componenti l'adulto.

Secondo l'ipotesi dell'evoluzione questo carattere universale non à da essere accettato come un fatto che è strano ma privo di significato. Lo si deve accettare come prova che tutte le forme visibili di vita sono sorte mediante l'unione delle forme invisibili; le quali, invece di allontanarsi quando si dividono, rimangono insieme. Si conoscono varie fasi intermedie. Tra le piante quelle del tipo *Volvox* ci mostrano le protofiti componenti così debolmente combinate, ch'esse conducono singolarmente la loro vita senza alcuna subordinazione apprezzabile alla vita del gruppo. E tra gli animali, una relazione parallela fra la vita delle unità e la vita del gruppo ci si manifesta nell'*Uroglena* e nella *Syncrypta*. Da queste prime fasi in su, si può seguire attraverso tipi successivamente più elevati una crescente subordinazione delle unità all'aggregato, se bene ancora una subordinazione che lascia ad esse una notevole somma di attività individuale. Ricollegando questi fatti ai fenomeni presentati dalla moltiplicazione delle cellule e dall'aggregazione di ogni germe evolventesi, i naturalisti vanno accettando ora la conclusione che mediante questo processo di composizione da i Protozoi si formarono tutte le classi di Metazoi (1)

(1) *Trattato di Embriologia comparata,* di F. M. Balfour, Vol. II, cap. XIII.

(come si chiamano ora gli animali formati componendosi in tal modo); e che in un modo simile dalle Protofiti si formano tutte le classi di quelle che io suppongo si chiameranno Metafiti, benchè la parola non sembri che sia divenuta ancora di uso comune.

Ed ora qual è il significato generale di queste verità, considerate in rapporto con la conclusione raggiunta nell'ultimo paragrafo? Esso consiste in ciò, che questo carattere universale dei Metazoi e delle Metafiti deve attribuirsi alla primitiva azione e reazione tra l'organismo e l'ambiente. L'operazione di quelle forze, che produssero la differenziazione primaria dell'esterno dall'interno nelle prime piccolissime masse di protoplasma, predeterminò questa universale struttura cellulare di tutti gli embrioni, vegetali e animali, e la conseguente composizione cellulare delle forme adulte derivanti da essi. Per vedere come sia inevitabile questa conseguenza, si può svolgere ulteriormente una illustrazione già adoperata — quella della spiaggia coperta di ghiaia, in cui i ciottoli, mentre ànno subìto in alcuni casi un processo di assortimento, sono stati in tutti i casi arrotondati e levigati. Supponiamo che un deposito di tale ghiaia, solidificandosi, come lo vediamo spesso, insieme col materiale interposto, formi un conglomerato. Che cosa in tal caso deve considerarsi come il carattere principale di questo conglomerato; o piuttosto — che cosa dobbiamo noi considerare come la causa principale de' suoi caratteri distintivi? Evidentemente l'azione del mare. Senza le onde, niente ciottoli; senza i ciottoli, niente conglomerato. Similmente dunque, ove fosse mancata quell'azione dell'ambiente, mediante la quale si compì la differenziazione dell'esterno dall'interno in quelle minuscole porzioni di protoplasma costituenti le primissime e più semplici forme di animali e di piante, non avrebbe potuto esistere questo carattere fondamentale di composizione, che tutti gli animali più elevati e tutte le piante più elevate ci mostrano.

Così che, per quanto sia stata attiva la parte compiuta dalla selezione naturale, sia nel modificare sia nel formare le unità originarie — per quanto la sopravvivenza dei più adatti abbia servito grandemente a promuovere e regolare la combinazione di queste unità in organismi visibili, e da ultimo in grossi organismi; tuttavia noi dobbiamo attribuire all'effetto diretto dell'ambiente sulle prime forme di vita quel carattere, da cui questo fattore ovunque operoso à tratto vantaggio.

Volgiamoci ora ad un altro attributo più manifesto de gli organismi superiori, per il quale altresì v'è questa medesima causa generale. Osserviamo come, sopra un piano più elevato, si ripresenti questa differenziazione dell'esterno da l'interno — come questo carattere primario nelle unità viventi, con le quali comincia la vita, riapparisca come un carattere primario in quegli aggregati di tali unità, che costituiscono organismi visibili.

Nella sua forma più semplice e più certa, vediamo ciò nei primi cambiamenti di un uovo di tipo primitivo, in via di sviluppo. Dopo che la singola cellula originaria fecondata si è moltiplicata per scissione spontanea in un gruppo di tali cellule, comincia a mostrarsi un contrasto fra la periferia e il centro; e tosto si forma una sfera consistente di uno strato superficiale diverso dal suo contenuto. Il primo cambiamento dunque è il sorgere di una differenza tra quella parte esterna che trovasi direttamente a contatto del mezzo circostante, e quella parte racchiusa che non è in tale condizione. Questa differenziazione primaria in questi embrioni composti de gli animali più elevati è parallela alla differenziazione primaria subìta dalle più semplici cose viventi.

Lasciando per il momento i cambiamenti successivi dell'embrione composto, il significato dei quali noi avremo da considerare in seguito, passiamo ora alle forme adulte delle piante e de gli animali visibili. In esse noi troviamo caratteri fondamentali i quali, dopo ciò che abbiamo visto più sopra, ci faranno comprendere ancor meglio l'importanza de gli effetti operati sull'organismo dal mezzo in cui esso vive.

Dal tallo di un'alga marina fino alla foglia di una fanerogama altamente sviluppata, noi troviamo, in tutte le fasi, un contrasto fra le parti interne ed esterne di queste masse piatte di tessuto. Nelle Alghe più elevate " gli strati più esterni consistono di cellule più piccole e più solide, mentre le cellule interne sono spesso molto grandi, e qualche volta estremamente lunghe „ (1); e nelle foglie de gli alberi lo strato epidermico, oltre a differire nelle dimensioni e nelle forme delle sue cellule componenti dal parenchima che costituisce la sostanza interna della foglia, è esso stesso differenziato, perchè à una cuticola continua, e perchè le pareti esterne

(1) Sachs, p. 210.

delle sue cellule sono diverse dalle pareti interne (1). Specialmente significativa è la struttura di certi tipi intermedi, come le Epatiche. Oltre alla differenziazione delle cellule protettive dalle cellule contenute, e al contrasto tra la superficie superiore e la superficie inferiore, la fronda della *Marchantia polymorpha* ci mostra chiaramente l'effetto diretto delle forze incidenti; e ci mostra pure com' esso si intrecci con l'effetto delle tendenze ereditarie. La fronda cresce da una gemma piatta a forma di disco, i due lati della quale sono simili. L'un lato o l'altro può rappresentare la parte superiore; e poi nel germoglio in via di sviluppo, il lato esposto alla luce " è sotto tutte le circostanze il lato superiore che forma gli stomi, il lato oscuro diventa il lato inferiore che produce i filamenti e i processi fogliacei „ (2). Così che mentre abbiamo la prova innegabile che le influenze opposte dell'ambiente sui due lati dànno origine alla differenziazione, noi abbiamo altresì la prova che il completamento di essa è determinato dalla struttura trasmessa del tipo; poichè è impossibile attribuire lo sviluppo de gli stomi all'azione diretta dell'aria e della luce. Dalle espansioni fogliacee passando a gli steli e alle radici, incontriamo fatti aventi lo stesso significato. Parlando in generale del tessuto epidermico e del tessuto interno, Sachs osserva che " il contrasto fra i due tessuti è tanto più chiaro quanto più la parte della pianta, di cui si tratta, è esposta all'aria e alla luce „ (3). Altrove, in conformità di ciò, è detto che nelle radici le cellule dell'epidermide, benchè si distinguano per i peli che portano, " sono del resto simili a quelle del tessuto fondamentale „ ch' esse rivestono (4), mentre la copertura cuticolare è relativamente sottile; laddove ne gli steli l'epidermide (spesso ulteriormente differenziata) si compone di strati di cellule che sono più piccole e più densamente riunite: un più forte contrasto di struttura, che corrisponde a un più forte contrasto di condizioni. Allo scopo di prevenire l'obiezione, che queste differenze rispettive possono essere interamente dovute alla selezione naturale di variazioni favorevoli, sarà sufficiente attirare l'attenzione sulla diversità fra le radici inserite nel suolo e le radici esposte. Mentre

(1) Sachs, pp. 83-4.
(2) *Ibid.*, p. 185.
(3) *Ibid.*, p. 80.
(4) *Ibid.*, p. 83.

si trovano nell'oscurità, e circondate da terra umida, i rivestimenti protettivi più esterni, anche di grosse radici, sono relativamente sottili; ma quando gli accidenti della crescenza fanno sì ch'esse sono permanentemente esposte alla luce e all'aria, le radici acquistano coperture analoghe nel carattere alle coperture dei rami. Che l'azione del mezzo produca questi e opposti cambiamenti, non si può dubitare quando troviamo, da un lato, che " le radici possono trasformarsi direttamente in germogli portatori di foglie „, e da l'altro lato, che in alcune piante certe " radici apparenti sono soltanto germogli sotterranei „, e che non di meno " esse sono simili a vere radici nella funzione e nella formazione del tessuto, ma non ànno la estremità propria di queste, e quando vengono alla luce al di sopra del suolo, continuano a crescere nella maniera dei germogli ordinari con le foglie „ (1). Se, dunque, in piante altamente sviluppate che ereditano una struttura ben definita, questa influenza differenziante del mezzo è così spiccata, essa dev' essere stata di suprema importanza all'inizio quando i tipi erano indeterminati.

Come nelle piante così ne gli animali, noi troviamo buona ragione per inferire che mentre le forme speciali delle parti, che costituiscono il tegumento, devono essere attribuite alla selezione naturale delle variazioni favorevoli, i loro caratteri più generali sono dovuti all'azione diretta de gli agenti circostanti. Qui entriamo nella cerchia di quei cambiamenti che sono da attribuirsi all'uso e al disuso. Ma da questa classe di cambiamenti noi possiamo opportunamente escludere quelli in cui le parti interessate sono del tutto o principalmente passive. Un callo e una bolla serviranno utilmente a illustrare il modo in cui certe azioni esterne fanno sorgere nei tessuti superficiali effetti di forma molto spiccata, che non ànno rapporto nè con i bisogni dell'organismo, nè con la sua struttura normale. Essi non sono nè cambiamenti di adattamento, nè cambiamenti che tendono a completare il tipo. Dopo averli notati, noi possiamo passare a cambiamenti analoghi, ma ancor più istruttivi. Una pressione continua su una porzione qualunque della superficie è causa di assorbimento, mentre una pressione intermittente è causa di crescenza: la prima impedisce la circolazione e il

(1) SACHS, p. 147.

passaggio del plasma dai vasi capillari nei tessuti, e la seconda promuove ambedue i processi. Ci sono anche ulteriori effetti prodotti meccanicamente. Per dimostrare che il carattere generale della pelle increspata sulle piante dei piedi e sulle palme delle mani è direttamente dovuto all'attrito e allà pressione intermittente, noi abbiamo le seguenti prove: — primo, che le parti più esposte a un duro esercizio sono le più increspate; secondo, che le palme delle mani soggette a un grado insolito di duro esercizio, come quelle dei marinai, sono fortemente increspate in ogni punto; e terzo, che nelle mani che sono molto poco adoperate, le parti comunemente increspate diventano affatto liscie. Queste diverse specie di prove tuttavia, per quanto esse siano piene di significato, le dò semplicemente per preparare la via a prove di carattere molto più conclusivo.

Dove un' ampia ulcera à divorato lo strato profondo dal quale cresce l'epidermide, o dove questo strato è stato distrutto da una estesa bruciatura, il processo di risanamento è molto significativo. Da i tessuti sottoposti, che nell'ordine normale non ànnō che fare con la crescenza esteriore, si produce una nuova pelle, o piuttosto una pelle succedanea; poichè questo strato sostituito, che cresce esteriormente, non contiene follicoli di peli o altri caratteri speciali di quello originario. Non di meno esso è simile a quello originario, in quanto che rappresenta una copertura protettiva che si rinnova continuamente. Senza dubbio si può sostenere che questa pelle rimediata risulta dalla proclività ereditaria del tipo — la tendenza a completare di nuovo la struttura della specie quando è danneggiata. Noi non possiamo tuttavia disconoscere la immediata influenza dell'ambiente, richiamando al pensiero i fatti sopra menzionati, o ricordando l'ulteriore fatto che una superficie infiammata della pelle, quando non è difesa dall'aria, darà fuori una sottile membrana di linfa coagulabile. Ma un altro caso ci dimostra chiaramente che l'azione diretta del mezzo è un fattore principale. Un accidente o una malattia occasionalmente produce una permanente eversione, o prominenza, della membrana muccosa. Dopo un periodo di irritabilità, grande da prima ma decrescente coll'avanzare del cambiamento, questa membrana assume il carattere generale della pelle ordinaria. Nè ciò è tutto: la sua struttura microscopica cambia. Dove si tratta di una membrana muccosa della specie coperta dall'epitelio a cilindri, i cilindri gradatamente si accorciano, di-

ventando finalmente piatti, e ne risulta un epitelio squamoso: c'è una grande approssimazione nella composizione minuta all'epidermide. Qui non si può addurre una tendenza verso il completamento del tipo, poichè c'è al contrario una divergenza dal tipo. L'effetto del mezzo è così grande che, in un breve tempo, esso supera la proclività ereditaria e produce una struttura di genere opposto a quella normale.

Senza quasi una interruzione ci si presenta qui una significante analogia, parallela ad un'analogia già descritta. Come fu fatto notare, un corpo inorganico, che è modificabile per opera del suo mezzo, acquista dopo un certo tempo un rivestimento esterno, il quale à già subito quel cambiamento che gli agenti circostanti possono effettuare; contiene una massa la quale per il momento rimane senza mutazione, perchè è fuori di portata; ed à una superficie tra quelle due parti, dove il cambiamento va procedendo — una regione di attività. E vedemmo che tanto nella cellula vegetale quanto nella cellula animale esistono distribuzioni analoghe: naturalmente con la differenza che la parte più intima non è inerte. Ora noi abbiamo da notare che in quegli aggregati di cellule, che costituiscono le Metafiti e i Metazoi, esistono anche distribuzioni analoghe. Nelle piante esse non si devono evidentemente cercare nelle foglie ed altre porzioni che cadono periodicamente, ma soltanto nelle parti di lunga durata — steli e rami. Naturalmente pure non bisogna aspettarsi di trovarle in piante che crescono in modo da produrre presto una parte esterna praticamente morta, la quale effettivamente difende la parte interna dello stelo, fornita di vita attiva, dalla influenza del mezzo — le acrogene dalla lunga vita come le felci arboree, e le endogene dalla lunga vita come le palme. Ma nelle piante più elevate, le esogene, le quali ànno la parte attivamente vivente dei loro tronchi alla portata de gli agenti circostanti, noi troviamo che da questa parte — lo strato del cambio — c'è una crescenza verso il di dentro, che forma il legno, e una crescenza verso il di fuori, che forma la corteccia: c'è un rivestimento sempre più spesso (dove esso non si stacchi a scaglie) di tessuto trasformato dall'ambiente, ed entro di esso una sottile membrana della più alta vitalità. In quanto è d'interesse per il presente argomento, lo stesso fatto si osserva nei Metazoi, o al meno in tutti quelli che ànno una organizzazione sviluppata. La pelle esterna si sviluppa da un piano limitante, o strato, a una piccola distanza al di sotto della superficie — un punto di predominante

attività vitale. Qui sorgono perpetuamente nuove cellule, le quali, a misura che si sviluppano, sono spinte verso il di fuori e formano l'epidermide: diventano piatte e si asciugano avvicinandosi alla superficie, donde esse, dopo avere per un certo tempo servito a difendere le parti in basso, finalmente si distaccano e lasciano che altre più giovani prendano il loro posto. Questo tessuto ancora indifferenziato che forma la base dell'epidermide, e che esiste anche come una sorgente di rinnovamento ne gli organi interni, è la sostanza essenzialmente vivente; e certi fatti sopra addotti implicano che appunto l'azione del mezzo su questa sostanza essenzialmente vivente, diede origine durante le prime fasi nell'organizzazione dei Metazoi, a quell'involucro protettivo che divenne tosto una struttura ereditaria — una struttura la quale, benchè ora principalmente ereditaria, continua ancora ad essere modificabile per opera della sua causa originaria.

Per capire pienamente il modo in cui queste prove ci costringono a riconoscere l'influenza del mezzo come un fattore primordiale, non occorre far altro che cercar di comprenderle interpretandole senza di esso. Supponiamo, per esempio, di dire che la struttura dell'epidermide è interamente determinata dalla selezione naturale delle variazioni favorevoli: quale posizione si deve assumere in presenza del fatto sopra citato, che quando la membrana muccosa è esposta all'aria, la sua struttura cellulare si trasforma nella struttura cellulare della pelle? La posizione assunta dev'esser questa: — Benchè la membrana muccosa in un organismo individuale altamente evoluto mostri in tal modo l'effetto potente del mezzo sulla sua superficie; tuttavia noi non dobbiamo supporre che il mezzo ebbe l'effetto di produrre una tale struttura cellulare sulla superficie delle forme primitive, per quanto indifferenziate esse fossero; o, se supponiamo che un tale effetto fu prodotto su di esse, non dobbiamo supporre ch'esso fosse ereditario. Al contrario, noi dobbiamo supporre o che tale effetto del mezzo non fu operato affatto, o ch'esso fu pronto a scomparire: benchè ripetuto attraverso milioni e milioni di generazioni, esso non lasciò tracce. E noi dobbiamo concludere che questa struttura della pelle sorse soltanto in conseguenza di variazioni spontanee non fisicamente determinate (se bene simili a quelle fisicamente determinate), delle quali s'impadronì la selezione naturale, aumentandole. Crede forse qualcuno che questa sia una posizione sostenibile?

E ora ci avviciniamo all'ultima e principale serie di fenomeni morfologici, che devono essere attribuiti all'azione diretta delle materie e delle forze circostanti. Questi ci si presentano quando studiamo le prime fasi nello sviluppo de gli embrioni dei Metazoi in generale.

Cominceremo col fatto già notato di passaggio, che dopo le ripetute scissioni spontanee, le quali ànno mutato l'originaria cellula germinale fecondata in quel gruppo di cellule che forma una gemmula o un uovo primitivo, il primo contrasto che sorge è quello tra le parti periferiche e le parti centrali. Dove, come accade ne gli esseri inferiori che non mettono in serbo grandi provviste di nutrimento con i germi della loro prole, la massa interna è poco considerevole, lo strato esterno delle cellule, le quali diventano tosto piccolissime per ripetute suddivisioni, forma una membrana che si estende sopra tutta la superficie — il blastoderma. Lo stadio successivo di sviluppo, che finisce col raddoppiarsi di questo strato esteriore, si raggiunge in due modi — per invaginazione e per delaminazione; ma quale sia il modo originario e quale il modo abbreviato, non è del tutto certo. Della invaginazione, di cui si ànno numerosissimi esempi nei tipi più infimi, il Balfour dice: — " In base a ragioni puramente *a priori*, c'è, secondo la mia opinione, molto più da dire in favore della invaginazione che di qualunque altra dottrina „ (1); e, per gli scopi presenti, basterà se ci limitiamo a questa: rendendone chiara la natura al lettore comune mediante una semplice illustrazione.

Si prenda una piccola palla di gomma elastica — non di quelle gonfiate, nè di quelle solide, ma del genere di quelle che ànno circa un pollice o press'a poco di diametro con un piccolo buco, attraverso il quale in seguito a pressione l'aria sfugge. Si supponga che invece di consistere di gomma elastica, la sua parete consista di piccole cellule rese poliedriche nella forma a causa della reciproca pressione, e unite insieme. Questa rappresenterà il blastoderma. Ora col dito si spinga in dentro un lato della palla, finchè esso tocca l'altro: facendo così una tazza. Quest'azione rappresenterà il processo d'invaginazione. S'immagini che, continuandola, la tazza emisferica diventi molto approfondita e l'apertura ristretta,

(1) *Trattato di Embriologia comparata*, di Francis M. Balfour, LL. D., F. R. S. Vol. II, p. 343 (seconda edizione).

finchè la tazza diventa un sacco, di cui la parete rovesciata in dentro è ovunque in contatto con la parete esterna. Questo sacco rappresenterà la " gastrula „ con doppio strato — la forma atavica più semplice dei Metazoi: una forma che è rappresentata permanentemente in alcuni dei tipi più bassi, poichè basta che ci siano dei tentacoli intorno alla bocca del sacco, per produrre un' idra comune. Qui il fatto che principalmente c'interessa di osservare è che di questi due strati, l'esterno, chiamato in linguaggio embriologico l'epiblasto, continua ad essere in rapporti diretti con le forze e le materie nell'ambiente; mentre l'interno, detto l'ipoblasto, viene soltanto a contatto di quelle tra queste materie, che sono introdotte nella cavità nutritiva ch'esso riveste. Abbiamo inoltre da notare che ne gli embrioni dei Metazoi, che sono un poco progrediti nell'organizzazione, sorge tra questi due strati un terzo — il mesoblasto. L'origine di questo si vede in tipi dove il processo evolutivo non è oscurato dalla presenza di un grosso torlo nutritivo. Mentre il sopra descritto rovesciamento in dentro va effettuandosi, e prima che le superficie interne dell'epiblasto e dell'ipoblasto che ne risultano siano venute a contatto, le cellule, o unità ameboidali ad esse equivalenti, vanno staccandosi da una di queste superficie interne o da ambedue, o da qualche parte dell'una o dell'altra; e queste formano uno strato che da ultimo giace tra gli altri due — uno strato il quale, come questo modo di formazione implica, non à mai alcun rapporto col mezzo circostante e ciò ch'esso contiene, o con i corpi nutritivi presi da esso. I fatti sorprendenti, a cui questa descrizione è una necessaria introduzione, si possono ora stabilire. Dallo strato esterno, o epiblasto, si sviluppano l'epidermide permanente e le sue crescenze derivate, il sistema nervoso e gli organi di senso. Dallo strato rovesciato in dentro, o ipoblasto, si sviluppano il canale alimentare e quelle parti de gli organi ad esso connessi, il fegato, il pancreas, ecc., che ànno l'ufficio di trasportare le loro secrezioni nel canale alimentare, come anche i rivestimenti di quei tubi ramificantisi nei polmoni, che conducono l'aria nei punti dove si effettua lo scambio gassoso. E dal mesoblasto traggono origine le ossa, i muscoli, il cuore e i vasi sanguigni, e i vasi linfatici, insieme con quelle parti dei vari organi interni che ànno i più lontani rapporti col mondo esterno. Ammesso che ci siano limitazioni minori, rimangono questi ampi fatti generali: che da quella parte dello strato esterno, che rimane

permanentemente esterna, si sviluppano tutte le strutture che esercitano le relazioni col mezzo e con le cose in esse contenute, attive e passive; dalla parte rovesciata in dentro di questo strato esterno, si sviluppano le strutture che esercitano le relazioni con le sostanze quasi esterne, che vengono introdotte nell'interno — cibo solido, acqua, e aria; mentre dal mesoblasto si sviluppano le strutture che non ànno mai avuto, dal principio alla fine, alcuna relazione coll'ambiente. Consideriamo questi fatti generali.

Chi avrebbe immaginato che il sistema nervoso è una porzione modificata della epidermide primitiva? In mancanza delle prove fornite dalla uniforme testimonianza de gli embriologi durante gli ultimi trenta o quarant'anni, chi avrebbe creduto che il cervello sorge da un tratto ripiegato in dentro della pelle esterna, il quale, affondandosi al di sotto della superficie, si addentra in altri tessuti e da ultimo si circonda di una cassa ossea? Eppure il sistema nervoso umano, al pari dei sistemi nervosi degli animali inferiori, à questa origine. Per usare le parole del Balfour, i primi cambiamenti embriologici implicano che —

" le funzioni del sistema nervoso centrale, che erano originariamente adempiute dall'intera pelle, si concentrarono gradatamente in una parte speciale della pelle, la quale a poco a poco si è allontanata dalla superficie, ed è finalmente divenuta nei tipi più elevati un organo ben definito inserito nei tessuti sottodermatici... Le prove embriologiche dimostrano che le cellule ganglionari della parte centrale del sistema nervoso derivarono originariamente dalle semplici cellule epiteliali indifferenziate della superficie del corpo " (1).

Meno sorprendente forse, ma ancora abbastanza sorprendente, è il fatto che l'occhio si è svolto da una porzione della pelle; e che mentre la lente cristallina e le parti che la circondano ànno origine in questo modo, le " porzioni percepienti de gli organi di senso speciale, specialmente de gli organi ottici, sono spesso formati dalla stessa parte dell'epidermide primitiva ", che forma il sistema nervoso centrale (2). Similmente dicasi de gli organi dell'odorato e dell'udito. Questi pure cominciano come sacchi formati da i ripiegamenti dell'epidermide; e mentre le loro parti vanno sviluppan-

(1) Balfour, *l. c.*, Vol. II, pp. 400-1.
(2) Balfour, *l. c.*, Vol. II, p. 401.

dosi, esse sono raggiunte dal di dentro da strutture nervose, le quali erano esse stesse epidermiche in origine. Come dobbiamo noi interpretare queste strane trasformazioni? Osservando di passaggio come apparirebbe assurda dal punto di vista di chi crede nelle creazioni speciali una tale filiazione di struttura e una tale indiretta maniera di sviluppo embrionale, noi abbiamo qui da notare che il processo non è quale avrebbe potuto prevedersi come un risultato della selezione naturale. Dopo una quantità di variazioni spontanee avvenute, secondo che implica l'ipotesi, in modi inutili, si sarebbe potuto supporre ragionevolmente che la variazione, la quale diede primieramente origine a un centro nervoso, sarebbe avvenuta in qualche parte interna, dove essa sarebbe stata opportunamente collocata. La sua origine iniziale in un punto pericoloso, e successiva migrazione ad un punto sicuro, sarebbe incomprensibile. Non così, se teniamo in mente la verità fondamentale sopra esposta, che le strutture aventi l'ufficio di mantenere i rapporti col mezzo e con le cose in esso contenute, sorgono in quella parte completamente superficiale, che risente direttamente gli effetti del mezzo e di ciò che è in esso contenuto; e se tiriamo l'illazione che le azioni esterne dànno origine esse stesse alle strutture. Queste, una volta cominciate e promosse dalla selezione naturale dove fossero favorevoli alla vita, formerebbero il primo termine di una serie avente termine ne gli organi sviluppati di senso e in un sistema nervoso sviluppato (1).

Benchè servirebbe a rafforzare l'argomento, io devo per amor di brevità lasciare da parte l'evoluzione analoga di quello strato rovesciato in dentro, o ipoblasto, dal quale sorgono il canale alimentare e gli organi connessi. Sarà sufficiente insistere sul fatto che essendo stato originariamente esterno, questo strato continua nella sua forma sviluppata ad avere una quasi esteriorità, tanto nella sua parte digerente quanto nella sua parte respiratoria; poichè esso continua ad aver che fare con materie estranee all'organismo. Io devo altresì trattenermi dal diffondermi a lungo sul fatto già accennato, che lo strato derivato intermedio, o mesoblasto, che all'inizio era completamente interno, dà origine a quelle strutture che rimangono sempre completamente interne, e non ànno

(1) Per una descrizione generale dei cambiamenti, attraverso i quali si compie lo sviluppo, vedi Balfour, *l. c.*, Vol. II, pp. 401-4.

alcuna comunicazione con l'ambiente salvo che attraverso le strutture svoltesi da gli altri due strati: un' antitesi la quale à un grande significato.

Qui, invece di soffermarsi su questi particolari, sarà meglio di volgere l'attenzione all'aspetto più generale dei fatti. Qualunque possa essere il corso dei cambiamenti successivi, il primo cambiamento è la formazione di uno strato superficiale o blastoderma; e qualunque sia la serie delle trasformazioni attraverso le quali la struttura adulta è raggiunta, è dal blastoderma che ànno origine tutti gli organi formanti l'adulto. Perchè questo fatto meraviglioso?

Esso acquista un significato, se ci riportiamo indietro alla prima fase in cui i Protozoi, dopo avere per ripetute scissioni formato un gruppo, si ordinarono poi in modo da costituire una sfera vuota, come fanno le Protofiti che formano una *Volvox*. Originariamente eguale sopra tutta la sua superficie, la sfera vuota delle unità cigliate così costituita doveva assumere, ove non fosse perfettamente sferica, un' attitudine costante nel muoversi attraverso l'acqua; e quindi una parte dello sferoide doveva più frequentemente delle parti restanti venire a contatto delle materie nutritive da introdurre. Una divisione del lavoro risultante da una tale variazione, essendo vantaggiosa e tendendo per ciò ad aumentare nei discendenti, doveva finire in una differenziazione simile a quella mostrata dalle gemmule di vari tipi inferiori di Metazoi, le quali, ovali nella forma, ànno ciglia soltanto sopra una parte della superficie. Doveva sorgere una forma in cui le unità fornite di ciglia effettuavano la locomozione e l'aereazione; mentre alle altre, che acquistavano un carattere ameboidale, toccava la funzione di assorbire il cibo: una specializzazione primordiale variamente indicata dai fatti (1). Dopo aver semplicemente notato che una origine atavica di questo genere risulta dal fatto che nei tipi inferiori di Metazoi una sfera vuota di cellule è la forma anzi tutto acquistata dall'embrione in via di sviluppo, io richiamo l'attenzione sul punto che è qui di principale interesse; cioè che la differenziazione primaria di questa sfera vuota è in tal caso determinata da una differenza nelle relazioni delle sue parti col mezzo e con ciò ch'esso contiene; e che la invaginazione successiva sorge in virtù della durata di queste relazioni differenziali.

---

(1) Vedi BALFOUR, Vol. I, p. 149 e Vol. II, pp. 343-4.

Anche trascurando questa prima fase e cominciando con la successiva, in cui una " gastrula „ è stata prodotta dal permanente rovesciamento in dentro di una porzione della superficie della sfera vuota, sarà sufficiente se consideriamo che cosa dev'essere accaduto in seguito. Quella che continuava ad essere la superficie esterna era la parte che di tempo in tempo toccava masse quiescenti e occasionalmente riceveva le collisioni risultanti da' suoi propri movimenti o da i movimenti di altre cose. Era la parte destinata a ricevere le vibrazioni sonore occasionalmente propagate attraverso l'acqua; la parte che doveva essere colpita più fortemente di qualunque altra da quelle variazioni nella quantità di luce causate dal passaggio di piccoli corpi vicino ad essa; e la parte che incontrava le molecole diffuse costituenti gli odori. Ciò è a dire, fin dal principio la superficie era la parte su cui cadevano le varie influenze sparse in tutto l'ambiente, la parte da cui eran ricevute quelle impressioni dell'ambiente che servivano per il regolamento delle azioni, e la parte che aveva da sostenere le reazioni meccaniche risultanti da tali azioni. Necessariamente, per ciò, la superficie fu la parte in cui ebbero origine i vari meccanismi per mantenere i rapporti con l'ambiente. Supporre altrimenti equivale a supporre che tali meccanismi sorsero internamente dove essi nè potevano risentire l'influenza degli agenti circostanti nè influire su di questi, dove le forze differenzianti non venivano in gioco, e le strutture differenziate non avevano nulla da fare; ed equivale a supporre che intanto le parti direttamente esposte alle forze differenzianti rimasero immutate. Evidentemente, dunque, l'organizzazione non poteva non cominciare sulla superficie; e avendo cominciato in questo modo, il suo corso successivo non poteva non essere determinato dalla sua origine superficiale. E di qui questi fatti notevoli, i quali ci mostrano che la evoluzione individuale si compie per successivi ripiegamenti in dentro e sviluppi interni. Senza dubbio la selezione naturale entrò presto in azione, come per esempio nel rimuovere i centri nervosi rudimentali dalla superficie; in quanto che un individuo, in cui essi fossero situati un po' più profondamente, avrebbe avuto minore probabilità di essere reso incapace da un danno che li avesse colpiti. E così in numerosissimi altri modi. Ma non di meno, come noi qui vediamo, la selezione naturale poteva operare soltanto subordinatamente. Essa non poteva far altro che approfittare di quei cambiamenti di

struttura, cui avevano dato origine l'ambiente e le forze in esso contenute.

Si veda dunque come sia stata grande la parte rappresentata da questo fattore primordiale. Se non avesse fatto altro che dare ai Protozoi e alle Protofiti quella forma cellulare che li caratterizza — se non avesse fatto altro che produrre la composizione cellulare, che è un carattere così notevole dei Metazoi e delle Metafiti — se non avesse fatto altro che cagionare la ripetizione in tutti gli animali e le piante visibili di quella differenziazione primaria dell'esterno dall'interno, che esso prima effettuò negli animali e nelle piante invisibili all'occhio nudo; molto esso avrebbe fatto sulla via di dare a tutte le specie di organismi certi caratteri fondamentali. Ma esso à fatto più di ciò. Cagionando le prime differenziazioni di quei gruppi di unità dai quali sorsero gli animali visibili in generale, esso fissò il punto di partenza dell'organizzazione, e per ciò determinò il corso di questa; e, ciò facendo, diede caratteri indelebili alle trasformazioni embrionali e alle strutture adulte.

Benchè condotto principalmente secondo il metodo induttivo, l'argomento alla fine del paragrafo precedente è passato a quello deduttivo. Qui vogliamo seguire per un certo tratto il metodo deduttivo puro e semplice. Senza dubbio in biologia il ragionamento *a priori* è pericoloso; ma non ci può essere alcun pericolo nel considerare se i suoi risultati coincidono con quelli raggiunti mediante il ragionamento *a posteriori*.

I biologi in generale si accordano nel credere che nello stato presente del mondo il fatto del sorgere di un essere vivente dalla materia non vivente non accade punto. Non negano tuttavia, che in un periodo remoto nel passato, quando la temperatura della superficie terrestre era molto più elevata che al presente, e altre condizioni fisiche erano diverse da quelle che noi conosciamo, la materia inorganica, attraverso complicazioni successive, diede origine alla materia organica. Tante sostanze, che una volta si supponeva appartenessero esclusivamente ai corpi viventi, sono state ora formate artificialmente, che gli uomini di scienza pongono appena in dubbio la conclusione che ci sono condizioni nelle quali, con un altro grado ancora di composizione, i composti quaternari dei tipi più bassi si trasformano in quelli dei tipi più elevati. Il fatto che un

tempo ebbe luogo una graduale divergenza dell'organico dall'inorganico, è invero una conseguenza necessaria dell'ipotesi dell'evoluzione, considerata come un tutto; e se noi l'accettiamo come un tutto, ci dobbiamo porre la questione: — quali furono i primi stadi di progresso che seguirono, dopo che la più complessa forma di materia era sorta da forme di materia meno complesse di un grado?

Da principio, il protoplasma non avrebbe potuto avere tendenze verso uno od un altro ordinamento di parti, all'infuori certamente di una tendenza puramente meccanica verso una forma sferica quando era sospeso in un liquido. All'inizio dev'essere stato passivo. Riguardo alla sua passività, la materia organica primitiva dev'essere stata simile alla materia inorganica. Un fatto come la variazione spontanea non sarebbe potuto avvenire in esso; poichè la variazione implica qualche corso abituale di cambiamento dal quale essa costituisce una divergenza, ed è per ciò esclusa dove non c'è un corso abituale di cambiamento. In mancanza di quella serie ciclica di metamorfosi che anche la più semplice cosa vivente ora ci mostra, come un risultato della sua costituzione ereditaria, non ci poteva essere alcun punto d'appoggio per la selezione naturale. Come, dunque, cominciò l'evoluzione organica?

Se una massa primitiva di materia organica era simile ad una massa di materia inorganica riguardo alla sua passività, e differiva solo rispetto alla sua più grande mutabilità; allora noi dobbiamo inferire che i suoi primi cambiamenti si conformarono alla medesima legge generale, a cui si conformano i cambiamenti di una masse inorganica. L'instabilità dell'omogeneo è un principio universale. In tutti i casi l'omogeneo tende a passare nell'eterogeneo, e il meno eterogeneo nel più eterogeneo. Nelle unità primordiali di protoplasma, dunque, il primo passo col quale cominciò l'evoluzione dev'essere stato il passaggio da uno stato di completa uniformità in tutta la massa a uno stato in cui esisteva qualche diversità. Inoltre, la causa di questo primo passo in una di queste porzioni di materia organica, come in qualunque porzione di materia inorganica, dev'essere stata la differente esposizione delle sue parti alle forze incidenti. Quali forze incidenti? Quelle del suo mezzo o ambiente. Quali erano le parti in tal modo differentemente esposte? Necessariamente il di fuori e il di dentro. Inevitabilmente, dunque, tanto nell'aggregato organico quanto nell'aggregato inorganico (supponendo ch'esso avesse una coesione sufficiente per mantenere tra le

sue parti posizioni relative costanti), la prima caduta dalla omogeneità nella eterogeneità dev'essere sempre stata la differenziazione della superficie esterna dal contenuto interno. Non importa se la modificazione fosse fisica o chimica, se fosse una modificazione di composizione o di decomposizione: essa rientra sempre nella stessa generalizzazione. L'azione diretta del mezzo fu il fattore primordiale dell'evoluzione organica.

Ed ora, finalmente, diamo uno sguardo ai fattori nel loro insieme, e consideriamo le parti rispettive ch'essi rappresentano: osservando, specialmente, i modi in cui, in stadi successivi, essi singolarmente mutano nel grado d'importanza, l'uno prendendo il posto dell'altro.

Operando da solo, il fattore primordiale deve avere iniziato la differenziazione primaria in tutte le unità di protoplasma egualmente. Dico egualmente, ma devo subito accompagnare la parola con una limitazione. Infatti siccome le influenze circostanti, fisiche e chimiche, non potevano essere assolutamente le stesse in tutti i luoghi, specialmente quando i primi rudimenti delle cose viventi si erano sparsi sopra un'area considerevole, sorsero necessariamente piccoli contrasti tra i gradi e le specie di differenziazione superficiale effettuata. Non appena questi diventarono decisi, la selezione naturale entrò in scena; poichè inevitabilmente le diversità prodotte tra le unità avevano effetti sulla loro vita: c'era la sopravvivenza di alcune tra le forme modificate piuttosto che di altre. Benchè siamo completamente all'oscuro riguardo alle cause che diedero origine a quel processo di scissione che ovunque si presenta tra le forme più minute di vita, noi dobbiamo inferire che, quando fu stabilito, esso promosse la diffusione di quegl'individui che erano nel modo più favorevole differenziati per opera del mezzo. Se bene la selezione naturale dev'essere divenuta sempre più attiva una volta che essa aveva cominciato ad acquistare importanza; pure l'azione differenziante del mezzo non cessò mai di cooperare nello sviluppo di questi primi animali e di queste prime piante. Di nuovo prendendo il primo posto a misura che sorsero le forme composte di animali o di piante, e di nuovo perdendolo con quella progressiva differenziazione di questi tipi più elevati, la quale diede una più vasta sfera d'attività alla selezione naturale, l'azione del mezzo continuò non di meno e deve sempre continuare ad essere una causa, tanto diretta quanto indiretta.

Insieme con quel notevole processo che, cominciando nelle forme piccolissime con quella che si chiama coniugazione, si sviluppò nella generazione sessuale, entrarono in azione cause di frequenti e spiccate variazioni fortuite. Le mescolanze delle tendenze costituzionali, rese più o meno diverse dalla diversità delle condizioni fisiche, condussero inevitabilmente all'incontro di forze concorrenti che produssero deviazione di struttura. Queste naturalmente erano per lo più soppresse, ma qualche volta accresciute, dalla sopravvivenza dei più adatti. Quando, insieme col crescente moltiplicarsi delle forme di vita, il conflitto e la rivalità diventarono continuamente più attivi, certe variazioni fortuite di struttura, che nei rapporti col mezzo non avevano alcuna importanza, diventarono di grande importanza nella lotta con i nemici e i rivali; e la selezione naturale di tali variazioni divenne il fattore predominante. Specialmente in tutto il mondo vegetale, la sua azione sembra essere stata immensamente la più importante; e in tutta quella grande parte del mondo animale che è caratterizzata da una relativa inattività, la sopravvivenza degl'individui, che avevano variato in modi favorevoli, dev'essere stata di continuo la causa principale della divergenza delle specie e della produzione occasionale di specie più elevate.

Ma gradatamente con quell'aumento di attività che noi vediamo nell'ascendere verso gradi successivamente più alti di animali, e specialmente con quell'accresciuta complessità di vita che noi osserviamo pure, entrò sempre più in azione come fattore l'eredità di quelle modificazioni di struttura, che sono causate da modificazioni di funzione. Da ultimo, tra gli esseri di alta organizzazione, questo fattore diventò un fattore importante; ed io credo che vi sia ragione per concludere che, nel caso dei più elevati tra gli esseri, gli uomini inciviliti, tra i quali le specie di variazione che influiscono sulla sopravvivenza, sono troppo numerose per permettere una facile selezione di una qualunque di esse, e tra i quali la sopravvivenza dei più adatti incontra grandi ostacoli, esso è divenuto il fattore principale: mentre l'ajuto che viene dalla sopravvivenza dei più adatti, si limita per solito alla conservazione di quelli in cui la totalità delle facoltà è stata formata nel modo più favorevole dai cambiamenti funzionali.

Naturalmente questo cenno sulle relazioni tra i fattori si deve accogliere come in gran parte di carattere speculativo. Noi siamo

ora troppo lontani dai cominciamenti della vita per ottenere dati, i quali ci permettano qualche cosa di più che conclusioni congetturali rispetto alle sue primissime fasi; specialmente in mancanza di qualsiasi indizio del modo in cui ebbe origine la moltiplicazione, prima agamogenetica e poi genetica. Ma non mi è sembrato inopportuno presentare questa concezione generale, allo scopo di far vedere come la interpretazione deduttiva armonizzi con le diverse illazioni induttivamente raggiunte.

Nel suo articolo su l'Evoluzione nella *Encyclopaedia Britannica*, il professor Huxley scrive come segue:

" Rimane da vedere fino a che punto la ' selezione naturale ' sia sufficiente per la produzione delle specie. Pochi possono dubitare che, se non è la intera causa, essa è un fattore molto importante in quella operazione... In base alle prove della paleontologia, l'evoluzione di molte forme esistenti di vita animale da quelle ad esse anteriori non è più un'ipotesi, ma un fatto storico; soltanto la natura dei fattori fisiologici, a cui quella evoluzione è dovuta, può dare ancor luogo a discussione ".

A questi passi io posso opportunamente aggiungere un'osservazione fatta nel mirabile discorso che il prof. Huxley tenne prima di scoprire la statua del Darwin nel Museo di South Kensington. Combattendo la supposizione che dalla cerimonia fosse data una sanzione autoritaria alle idee comuni concernenti l'evoluzione organica, egli disse che " la scienza commette suicidio quando abbraccia una credenza ".

Insieme con motivi più vasti, un motivo che si è aggiunto nell'indurmi a scrivere gli articoli precedenti, è stato il desiderio di far notare che già tra i biologi le opinioni riguardanti l'origine delle specie ànno assunto troppo il carattere di una credenza; e che mentre andavano stabilendosi, esse sono divenute anguste. Ben lungi dall'allargare di più quella più larga dottrina che il Darwin raggiunse diventando più vecchio, i suoi seguaci pare che abbiano fatto un regresso verso una dottrina più ristretta di quella che egli à mai espresso. Così sembra che sia il caso di riconoscere come non superfluo l'avvertimento pronunciato dal prof. Huxley.

Checchè si possa pensare de gli argomenti e delle conclusioni esposte in questo articolo e in quello precedente, essi serviranno forse a mostrare che ancora è assai troppo presto per chiudere l'indagine riguardante le cause della evoluzione organica.

NOTA. — [*I seguenti passi formavano parte di una prefazione al piccolo volume in cui riapparve il saggio precedente. Li aggiungo qui, non potendo essi venire opportunamente posti in principio.*]

Se bene le conseguenze dirette de gli argomenti contenuti in questo Saggio siano biologiche, l'argomento contenuto nella sua prima metà à conseguenze indirette che interessano la Psicologia, l'Etica e la Sociologia. La mia credenza nella profonda importanza di queste conseguenze indirette fu originariamente un motivo principale, che m'indusse ad esporre l'argomento; ed ora essa mi spinge a pubblicarlo di nuovo in forma permanente.

Benchè molte specie, e particolarmente le specie più semplici, di fenomeni mentali siano spiegabili soltanto come il risultato della selezione naturale di variazioni favorevoli; tuttavia ci sono, io credo, ancor più numerosi fenomeni mentali, inclusi tutti quelli di una qualche considerevole complessità, i quali non si possono altrimenti spiegare che come il risultato della eredità di modificazioni di origine funzionale. Così dall'accettare o respingere la dottrina secondo la quale non solo nell'individuo, ma nelle successioni di individui, l'uso e il disuso delle parti producono rispettivamente l'aumento e la diminuzione di esse, dipende quale teoria dell'evoluzione psicologica si accoglie.

Naturalmente vi rientrano anche i concetti che noi ci formiamo della genesi e della natura delle nostre più alte emozioni; e, implicitamente, i concetti che formiamo delle nostre intuizioni morali. Se le modificazioni di origine funzionale sono ereditarie, allora le associazioni mentali abitualmente prodotte ne gl'individui dalle esperienze de i rapporti tra le azioni e le loro conseguenze, piacevoli o dolorose, possono, nelle successioni d'individui, generare tendenze innate a desiderare o avversare tali azioni. Ma, se no, la genesi di tali tendenze non si può, come vedremo, spiegare in modo sodisfacente.

È ovvio che le conclusioni da noi stabilite su questo punto devono altresì influire profondamente sulle nostre opinioni sociologiche. Se una nazione è modificata in massa dalla trasmissione de gli effetti prodotti sulla natura de' suoi membri da quelle forme di attività quotidiana, che risultano dalle sue istituzioni e circostanze, allora noi dobbiamo inferire che tali istituzioni e circostanze determinano il carattere de' suoi membri ben più rapida-

mente e comprensivamente di quello che sarebbe possibile se la sola causa di adattamento ad esse fosse la più frequente sopravvivenza de gl'individui, che ànno avuto la fortuna di aver variato in modi favorevoli.

Aggiungerò solo che, considerando l'ampiezza e la profondità de gli effetti che l'accettare l'una o l'altra di queste ipotesi deve avere sulle nostre rappresentazioni della Vita, della Mente, della Morale e della Politica, la questione: — Quale di esse è vera? richiede, più di tutte le altre questioni quali si siano, l'attenzione de gli scienziati.

---

Dopo che furono pubblicati i precedenti articoli, ricevetti dal dott. Downes una copia di una memoria « Intorno all'Influenza della Luce sul Protoplasma », scritta da lui stesso e dal signor T. P. Blunt, M. A., che fu comunicata alla Società Reale nel 1878. Essa era una continuazione di una memoria precedente la quale, riferendosi sopra tutto ai *Bacteria*, sosteneva che

« La luce è nemica dello sviluppo de gli organismi, e in condizioni favorevoli può completamente impedirlo ».

Questa memoria supplementare procede a dimostrare che il dannoso effetto della luce sul protoplasma risulta solo in presenza dell'ossigeno. Prendendo anzi tutto un tipo relativamente semplice di molecola che entra nella composizione della materia organica, gli autori, dopo aver descritto nei particolari gli esperimenti, dicono:

« Era evidente, per ciò, che l'*ossigeno* era l'agente di distruzione sotto l'influenza della luce del sole ».

E l'esposizione de gli esperimenti compiuti su piccolissimi organismi è seguìta da questo giudizio:

« Sembrava, per ciò, che in mancanza di un'atmosfera, la luce era interamente incapace di produrre alcun effetto su quegli organismi che riuscivano a comparire ».

Essi riassumono i risultati dei loro esperimenti nel seguente paragrafo:

« Noi concludiamo per ciò, tanto dall'analogia quanto dall'esperimento diretto, che l'azione osservata su questi organismi non dipende dalla luce

per sè stessa, ma che la presenza di ossigeno libero è necessaria, poichè la luce e l'ossigeno insieme compiono ciò che nè l'una nè l'altro possono compiere da soli: e sembra irresistibile l'illazione che l'effetto prodotto è una ossidazione graduale del protoplasma costitutivo di questi organismi, e che, per questo rispetto, il protoplasma, benchè vivente, non è esente dalle leggi che sembrano governare le relazioni della luce e dell'ossigeno con forme di materia aventi proprietà meno elevate. Una forza la quale indirettamente è assolutamente essenziale alla vita come noi la conosciamo, e una materia, in mancanza della quale non si è ancora provato che la vita esiste, si uniscono qui per la sua distruzione „.

Qual'è la conseguenza evidente di tali fatti? Se l'ossigeno in presenza della luce distrugge una di queste porzioni minime di protoplasma, quale sarà il suo effetto sopra una porzione più grande di protoplasma? Esso opererà un effetto sulla superficie invece che sulla intera massa. Non come la più minima massa resa inerte in ogni punto, la massa più grande sarà resa inerte soltanto sul suo di fuori; e, in vero, lo stesso accadrà nella massa più minima, se la luce o l'ossigeno è in una quantità molto piccola. Quindi ne risulterà un involucro di materia trasformata, tale da racchiudere e proteggere il protoplasma immutato: ne risulterà una parete cellulare rudimentale.

## Il Progresso: sua legge e sua causa.

Il concetto comune del progresso è malsicuro e indefinito. Qualche volta esso comprende poco più che la semplice crescenza — come di una nazione nel numero de' suoi membri o nell'estensione del territorio, su cui essa si diffonde. Qualche volta si riferisce alla quantità dei prodotti materiali, come quando l'argomento in discussione è l'avanzamento dell'agricoltura e delle industrie. Qualche volta si à di mira la qualità superiore di questi prodotti, e qualche volta i nuovi o migliorati meccanismi, mediante i quali essi sono formati. Quando, in fine, parliamo del progresso morale o intellettuale, ci riferiamo a gli stati dell'individuo o del popolo che lo mostra; mentre, quando si discute sul progresso della Scienza o dell'Arte, abbiamo in vista certi risultati astratti del pensiero e dell'attività umana. Non solo, tuttavia, il concetto comune del progresso è più o meno vago, ma esso è in gran parte erroneo. Esso considera non tanto la realtà del progresso quanto le manifestazioni che l'accompagnano; non tanto la sostanza quanto l'ombra. Quel progresso nell'intelligenza che si osserva durante la crescenza del fanciullo nell'uomo, o del selvaggio nel filosofo, si riguarda comunemente come consistente nel maggior numero di fatti conosciuti e di leggi comprese; laddove il progresso effettivo consiste in quelle modificazioni interne, di cui questa più ampia conoscenza è l'espressione. Il progresso sociale si suppone che consista nella fabbricazione di una maggiore quantità e varietà de gli articoli richiesti per sodisfare i bisogni umani; nella crescente sicurezza della persona e della proprietà; nella più larga libertà di azione; mentre, giustamente inteso, il progresso sociale consiste in quei

cambiamenti di struttura nell'organismo sociale, che ànno portato con sè queste conseguenze. Il concetto comune è un concetto teleologico. I fenomeni si considerano solo in quanto ànno rapporto con la felicità umana. Soltanto quei cambiamenti si ritiene che costituiscano il progresso, i quali direttamente o indirettamente tendono ad elevare la felicità umana; e si pensa ch'essi costituiscano il progresso semplicemente *perchè* essi tendono ad elevare la felicità umana. Ma per intendere giustamente il progresso, noi dobbiamo apprendere la natura di questi cambiamenti, considerati all'infuori dei nostri interessi. Cessando, per esempio, di riguardare le successive modificazioni geologiche che ànno avuto luogo nella Terra, come modificazioni che l'ànno gradatamente resa adatta per essere l'abitazione dell'Uomo, e come costituenti *per ciò* un progresso geologico, noi dobbiamo accertare il carattere comune di queste modificazioni, la legge alla quale essi tutti si conformano. E similmente in ogni altro caso. Lasciando fuori di vista le conseguenze concomitanti e benefiche, domandiamoci che cosa sia il progresso in sè stesso.

Rispetto a quel progresso che gli organismi individuali manifestano nel corso della loro evoluzione, tale questione à avuto una risposta per opera dei Tedeschi. Le investigazioni di Wolff, Goethe e von Baer ànno stabilito la verità che la serie dei cambiamenti attraversati durante lo sviluppo di un seme in un albero, o di un uovo in un animale, costituisce un avanzamento dalla omogeneità di struttura alla eterogeneità di struttura. Nella sua fase primaria, ogni germe consiste di una sostanza la quale è interamente uniforme, tanto nella distribuzione delle parti quanto nella composizione chimica. Il primo passo in avanti è il comparire di una differenza tra due parti di questa sostanza; o, come si chiama il fenomeno in linguaggio fisiologico, una differenziazione. Ciascuna di queste divisioni differenziate comincia tosto a mostrare essa stessa qualche contrasto di parti: e a poco a poco queste differenziazioni secondarie diventano così definite come quella originaria. Questo processo si ripete continuamente, avviene simultaneamente in tutte le parti dell'ambiente crescente; e mediante una infinità di tali differenziazioni si produce finalmente quella combinazione complessa di tessuti e di organi, che costituisce l'animale o la pianta adulta. Tale è la storia di tutti gli organismi quali si siano. È un fatto stabilito in modo da escludere ogni discus-

sione, che il progresso organico consiste in un cambiamento dall'omogeneo all'eterogeneo.

Ora, noi ci proponiamo in primo luogo di dimostrare che questa legge del progresso organico è la legge di ogni progresso. Sia che si tratti dello sviluppo della Terra, o dello sviluppo della Vita sulla sua superficie, dello sviluppo della Società, del Governo, delle Industrie, del Commercio, del Linguaggio, della Letteratura, della Scienza, dell'Arte, questa stessa evoluzione del semplice nel complesso, attraverso successive differenziazioni, vale sempre. Da i primissimi cambiamenti cosmici che si possono rintracciare fino ai più recenti risultati della civiltà, noi troviamo che la trasformazione dell'omogeneo nell'eterogeneo è ciò in cui il progresso essenzialmente consiste.

Allo scopo di dimostrare che *se* la Ipotesi Nebulare è vera, la genesi del sistema solare fornisce una illustrazione di questa legge, supponiamo che la materia, di cui il sole e i pianeti consistono, fosse un tempo in una forma diffusa, e che dalla gravitazione de' suoi atomi sia risultata una graduale concentrazione. Secondo l'ipotesi, il sistema solare nel suo stato nascente esisteva come un mezzo indefinitamente esteso e quasi omogeneo, un mezzo pressochè omogeneo nella densità, nella temperatura e in altri attributi fisici. Il primo cambiamento verso una maggiore aggregazione portò un contrasto nella densità e un contrasto nella temperatura, tra l'interno e l'esterno di questa massa. Simultaneamente il contrarsi delle parti esterne cagionò movimenti che dovettero finire nella rotazione intorno ad un centro con varie velocità angolari. Queste differenziazioni crebbero di numero e di grado, finchè si svolse il gruppo organizzato del sole, dei pianeti e dei satelliti, che ora noi conosciamo — un gruppo il quale presenta numerosi contrasti di struttura e di attività tra i suoi membri. Ci sono gl'immensi contrasti tra il sole e i pianeti, nel volume e nel peso; come anche i contrasti subordinati tra un pianeta e un altro, e tra i pianeti e i loro satelliti. C'è il contrasto similmente spiccato tra il sole che è quasi stazionario (relativamente a gli altri membri del Sistema Solare) e i pianeti che si muovono intorno ad esso con grande velocità: mentre ci sono i contrasti secondari tra le velocità e i periodi dei diversi pianeti, e tra le loro rivoluzioni semplici e quelle doppie dei loro satelliti, i quali ànno da muoversi intorno ai loro primari mentre si muovono intorno al sole.

V'è il contrasto ancor più forte tra il sole e i pianeti rispetto alla temperatura; e v'è buona ragione per supporre che i pianeti e i satelliti differiscono l'uno da l'altro nel loro proprio calore, come pure nella somma di calore ch'essi ricevono dal sole. Quando teniamo in mente che, oltre a questi vari contrasti, i pianeti e i satelliti differiscono altresì rispetto alle loro distanze l'uno dall'altro e dal loro primario; rispetto alla inclinazione delle loro orbite, alla inclinazione dei loro assi, al tempo di rotazione sui loro assi, alla loro gravità specifica e alla loro costituzione fisica; noi vediamo quale alto grado di eterogeneità il sistema solare presenti, quando lo si confronti con la quasi completa omogeneità della massa nebulare, dalla quale si suppone che abbia avuto origine.

Passando da questa illustrazione ipotetica, la quale dev'esser presa per ciò che vale, senza pregiudizio all'argomento generale, discendiamo a un ordine più certo di prove. I geologi e i fisici sono ora generalmente unanimi nel credere che la Terra fosse un tempo una massa di materia fusa. Se così è, essa era in quell'epoca di una consistenza relativamente omogenea, e, in virtù della circolazione che à luogo nei fluidi riscaldati, essa dev'essere stata relativamente omogenea nella temperatura; e dev'essere stata circondata da un'atmosfera consistente in parte de gli elementi dell'aria e dell'acqua, e in parte di quegli altri vari elementi che sono fra i più pronti ad assumere forme gassose ad alte temperature. Quel lento raffreddamento per irradiazione, che va ancora procedendo in un grado inapprezzabile, e che, se bene originariamente ben più rapido che ora, richiese necessariamente un tempo immenso per produrre un qualsiasi cambiamento deciso, deve aver avuto da ultimo per risultato la solidificazione della porzione che meglio poteva abbandonare il suo calore, cioè la superficie. Nella sottile crosta così formata noi abbiamo la prima spiccata differenziazione. Un raffreddamento ancor maggiore, un conseguente inspessimento di questa crosta e una deposizione simultanea di tutti gli elementi solidificabili contenuti nell'atmosfera, devono finalmente essere stati seguìti dalla condensazione dell'acqua esistente in precedenza come vapore. Così dev'essere sorta una seconda spiccata differenziazione; e siccome la condensazione deve aver avuto luogo sulle parti più fredde della superficie — cioè intorno ai poli —, ne dev'essere risultata in questo modo la prima di-

stinzione geografica di parti. A queste illustrazioni di crescente eterogeneità, le quali, benchè dedotte da leggi fisiche note, si possono considerare come più o meno ipotetiche, la Geologia aggiunge una estesa serie di esempi che sono stati induttivamente stabiliti. Le indagini mostrano che la Terra è andata continuamente diventando più eterogenea in virtù del moltiplicarsi de gli strati sedimentari che formano la sua crosta; altresì, che essa è andata diventando più eterogenea rispetto alla composizione di questi strati, i più recenti dei quali, essendo formati dal detrito dei precedenti, sono in gran parte resi altamente complessi dalla mescolanza dei materiali ch'essi contengono; e inoltre, che questa eterogeneità è stata vastamente accresciuta dalle azioni del nucleo ancora fuso della Terra sul suo involucro, donde sono risultate non solo molte specie di rocce ignee, ma anche il sollevamento de gli strati sedimentari ad ogni angolo, la formazione di spostamenti e di vene metalliche, la produzione d'infinite dislocazioni e irregolarità. Di più, i geologi c'insegnano che la superficie terrestre è andata facendosi più varia nella elevazione, che i più antichi sistemi di montagne sono i più piccoli, e le Ande e l'Imalaia i più moderni; mentre con ogni probabilità ci sono stati cambiamenti corrispondenti nel letto dell'Oceano. Come conseguenza di queste incessanti differenziazioni, noi ora troviamo che nessuna porzione considerevole della superficie esposta della Terra è simile a qualche altra porzione, sia nei contorni, sia nella struttura geologica o nella composizione chimica; e che in quasi tutte le parti essa cambia da un miglio all'altro in tutti questi caratteri. Inoltre, è andata simultaneamente procedendo una differenziazione di climi. A misura che la terra si raffreddava e la sua crosta solidificavasi, sorsero differenze apprezzabili di temperatura tra le parti della sua superficie più esposte al sole e quelle meno esposte. Col progredire del raffreddamento, queste differenze divennero più decise; finchè ne risultarono da ultimo quegli spiccati contrasti fra le regioni di perpetuo ghiaccio e neve, le regioni dove l'inverno e l'estate regnano alternatamente per periodi che variano secondo la latitudine, e le regioni dove l'estate segue all'estate quasi senza una variazione apprezzabile. Allo stesso tempo i molti e svariati elevamenti e abbassamenti di certe porzioni della crosta terrestre, dando luogo alla presente distribuzione irregolare della terraferma e del mare, ànno portato con sè modificazioni di clima oltre a

quelle dipendenti dalla latitudine; mentre un'altra serie ancora di tali modificazioni è stata prodotta da crescenti differenze di elevazione nella terraferma, le quali ànno portato in parecchi luoghi climi artici, temperati e tropicali a una distanza di poche miglia l'uno da l'altro. E il risultato generale di questi cambiamenti è, che non solo ogni regione estesa à le sue proprie condizioni meteorologiche, ma che ogni località in ciascuna regione differisce più o meno da altre in quelle condizioni, come nella sua struttura, nel suo contorno, nel suo suolo. Così, tra la nostra terra esistente, la cui crosta presenta fenomeni che nè geografi, nè geologi, nè mineralogisti, nè meteorologisti ànno ancora enumerato, e il globo fuso dal quale essa si svolse, il contrasto nella eterogeneità è estremo.

Quando dalla Terra stessa ci volgiamo alle piante e a gli animali che sono vissuti o ancora vivono sopra la sua superficie, noi ci troviamo in qualche difficoltà per la mancanza di fatti. Certo la prima verità stabilita tra tutte è che ogni organismo esistente si è sviluppato dal semplice nel complesso; e nessun fisiologo esiterà a trarre l'illazione che ogni organismo, che esistette nei tempi passati, si era sviluppato nello stesso modo. Ma quando passiamo dalle forme individuali di vita alla Vita in generale, e indaghiamo se la medesima legge si vede nell'insieme delle sue manifestazioni — se le piante e gli animali moderni sono di struttura più eterogenea che gli antichi, e se la Flora e la Fauna presente della Terra sono più eterogenee che la Flora e la Fauna del passato —, noi troviamo le prove così frammentarie, che ogni conclusione può esser messa in discussione. Siccome tre quarti della superficie terrestre sono coperti dall'acqua; siccome una gran parte del suolo esposto è inaccessibile al geologo o da lui non conosciuta; siccome alla maggior parte del rimanente si è dato appena poco più che un'occhiata; e siccome anche le regioni più familiari, come l'Inghilterra, sono state così imperfettamente esplorate che ne gli ultimi quattro anni si è scoperta una nuova serie di strati, è impossibile per noi dire con certezza quali esseri sono esistiti e quali no, in qualunque periodo particolare. Considerando la natura facile a estinguersi di molte delle più basse forme organiche, la metamorfosi di numerosi strati sedimentari e le grandi lacune che si presentano tra gli altri, noi vedremo una ulteriore ragione per diffidare delle nostre deduzioni. Da un lato la ripetuta

scoperta di avanzi di vertebrati in strati che precedentemente si supponeva non ne contenessero alcuno — di rettili dove si pensava che esistessero soltanto pesci — di mammiferi dove si credeva che non vi fossero esseri più elevati dei rettili —, rende ogni giorno più manifesto come sia piccolo il valore delle prove negative. Da l'altro lato va diventando egualmente chiara l'inanità della supposizione che noi abbiamo scoperto i primissimi resti organici o qualche cosa che ad essi si avvicina. Va diventando innegabile che le più antiche rocce sedimentari conosciute sono state grandemente mutate dall'azione ignea, e che rocce ancor più antiche sono state da essa totalmente trasformate. E ammesso il fatto che gli strati sedimentari anteriori a tutti quelli che noi conosciamo si sono liquefatti, si deve altresì ammettere che non possiamo dire da quale epoca remotissima questa distruzione di strati sedimentari è andata procedendo. Così il titolo *Paleozoico*, applicato ai primissimi strati fossiliferi conosciuti, implica una petizione di principio; e, per quello che noi sappiamo in contrario, soltanto gli ultimi pochi capitoli della storia biologica della Terra possono essere giunti fino a noi. Nè da una parte, nè da l'altra, per ciò, le prove sono conclusive. Non di meno noi siamo costretti a pensare che, per quanto siano scarsi, i fatti, presi insieme, tendono a dimostrare egualmente che gli organismi più eterogenei si sono svolti nei periodi geologici più recenti, e che la Vita in generale si è manifestata in modo più eterogeneo coll'avanzare del tempo. Citiamo, come illustrazione, il caso dei Vertebrati. I più antichi resti conosciuti di animali vertebrati sono quelli di Pesci; e i Pesci sono i più omogenei tra i vertebrati. Posteriori e più eterogenei sono i Rettili. Più recenti ancora e più eterogenei ancora sono gli Uccelli e i Mammiferi. Ove si dicesse non esser probabile che i depositi Paleozoici, non essendo depositi di estuari, contengano i resti di vertebrati terrestri, i quali possono non di meno essere esistiti in quell'epoca, noi rispondiamo che stiamo semplicemente notando i fatti fondamentali, *quali essi sono*. Ma per evitare qualsiasi critica di tal genere, prendiamo la suddivisione dei mammiferi soltanto. I più antichi resti conosciuti di mammiferi sono quelli di piccoli marsupiali, che sono i più bassi del tipo mammifero; mentre, al contrario, l'essere più elevato del tipo mammifero — l'Uomo — è il più recente. Considerevolmente più forti sono le prove che la fauna vertebrata, nel suo complesso,

è divenuta più eterogenea. All'argomento che la fauna vertebrata del periodo Paleozoico, consistente, per quanto noi sappiamo, interamente di Pesci, era meno eterogenea della moderna fauna vertebrata, la quale include Rettili, Uccelli e Mammiferi di numerosi generi, forse si replicherà come prima, che i depositi fluviali del periodo Paleozoico, se li potessimo trovare, potrebbero contenere altri ordini di vertebrati. Ma una tale risposta non si può fare all'argomento che laddove i vertebrati marini del periodo Paleozoico consistevano interamente di pesci cartilaginosi, i vertebrati marini di periodi posteriori includono numerosi generi di pesci ossei, e che, perciò, le faune più recenti dei vertebrati marini sono più eterogenee della più antica conosciuta. E nè pure si può rispondere in simil modo al fatto che ci sono ben più numerosi ordini e generi di resti mammiferi nelle formazioni terziarie che nelle formazioni secondarie. Se noi desiderassimo addurre semplicemente ragioni in nostro favore, ci potremmo soffermare sull'opinione del dott. Carpenter, il quale dice che " i fatti generali della Paleontologia sembrano sanzionare la credenza, che *lo stesso piano* si può rintracciare in quella che può chiamarsi *la vita generale del globo*, come nella *vita individuale* di ognuna delle forme di esseri organizzati che ora lo popolano ". O potremmo citare, come decisivo, il giudizio del professor Owen, il quale crede che i più antichi esemplari di ciascun gruppo di esseri si allontanavano singolarmente in modo meno ampio dalla forma generale archetipa che non gli esemplari più recenti — erano singolarmente meno diversi dalla forma fondamentale comune al gruppo nel suo complesso; e costituivano così un gruppo meno eterogeneo di esseri. Ma per deferenza ad un'autorità per cui abbiamo il più alto rispetto, la quale considera che le prove fino ad ora ottenute non giustificano un giudizio definitivo nell'un senso o nell'altro, ci contentiamo di lasciare la questione aperta (1).

---

(1) Dopo che questo fu scritto (nel 1857), il progresso delle scoperte paleontologiche, specialmente in America, à mostrato conclusivamente, rispetto a certi gruppi di vertebrati, che i tipi più elevati sono sorti in seguito a modificazioni di quelli inferiori; così che, al pari di altri, il prof. Huxley, a cui si riferisce l'allusione fatta qui sopra, ammette ora o piuttosto afferma la progressione biologica, e implicitamente, che sono sorte forme organiche più eterogenee e un insieme più eterogeneo di forme organiche.

Sia che un avanzamento dall'omogeneo all'eterogeneo si manifesti o no nella storia biologica del globo, esso si manifesta abbastanza chiaramente nel progresso dell'essere più recente e più eterogeneo — l'Uomo. È egualmente vero che, durante il periodo in cui si è popolata la terra, l'organismo umano è divenuto più eterogeneo presso le divisioni incivilite della specie; e che la specie, nel suo complesso, è andata diventando più eterogenea in virtù della moltiplicazione delle razze e della differenziazione di queste razze l'una da l'altra. In prova della prima di queste affermazioni, noi possiamo citare il fatto che, nello sviluppo relativo dei membri, l'uomo incivilito si diparte più ampiamente dal tipo generale dei mammiferi con placenta che non le razze umane inferiori. Mentre spesso possiede corpo e braccia bene sviluppate, l'Australiano à gambe molto piccole: ricordandoci così lo cimpanzè e il gorilla, i quali non presentano grandi contrasti di dimensione tra i membri posteriori e gli anteriori. Ma nell'Europeo, la maggior lunghezza e grossezza delle gambe sono divenute spiccate: i membri anteriori e posteriori sono più eterogenei. Inoltre, il maggiore rapporto che ànno le ossa craniche rispetto alle ossa faciali illustra la medesima verità. Fra i vertebrati in generale, il progresso è segnato da una crescente eterogeneità nella colonna vertebrale, e più specialmente nei segmenti che costituiscono il cranio: poichè le forme più elevate si distinguono per le dimensioni relativamente più grandi delle ossa che coprono il cervello, e le dimensioni relativamente più piccole di quelle che formano le mascelle, ecc. Ora questa caratteristica, la quale è più forte nell'Uomo che in qualunque altro animale, è più forte nell'Europeo che nel selvaggio. Di più, giudicando dalla maggior estensione e varietà di facoltà ch'esso presenta, noi possiamo inferire che l'uomo incivilito à altresì un sistema nervoso più complesso o eterogeneo che non l'uomo non incivilito; e, invero, il fatto si può in parte osservare nell'accresciuto rapporto che il suo cervello à con i gangli sottoposti, come anche nelle sue circonvoluzioni che maggiormente si allontanano dalla simmetria. Se altri schiarimenti sono necessari, noi li possiamo trovare in ogni stanza dove si trovano i bambini. L'infante Europeo à parecchi punti spiccati di rassomiglianza con le razze umane inferiori, come la forma piatta delle ali del naso, la depressione del ponte nasale, la divergenza e l'apertura in avanti delle narici, la forma delle labbra, la mancanza di un seno frontale, lo spazio tra gli occhi, la piccolezza

delle gambe. Ora, siccome il processo evolutivo, per cui questi caratteri si trasformano in quelli dell'Europeo adulto, è una continuazione di quel cambiamento dall'omogeneo all'eterogeneo manifestato durante la precedente evoluzione dell'embrione, che ogni anatomico ammetterà; ne segue che il processo evolutivo parallelo, per cui i caratteri simili delle razze barbare si sono trasformati in quelli delle razze incivilite, è stato altresì una continuazione del cambiamento dall'omogeneo all'eterogeneo. La verità della seconda affermazione — che l'Umanità, nel suo complesso, è divenuta più eterogenea — è così ovvia da richiedere appena una illustrazione. Ogni opera di Etnologia, con le sue divisioni e suddivisioni di razze, ne dà testimonianza. Anche se noi ammettessimo l'ipotesi che l'Umanità à avuto origine da parecchie stirpi separate, rimarrebbe sempre vero che, siccome da ciascuna di queste stirpi sono sorte molte tribù ora ampiamente diverse le quali, secondochè è dimostrato dalle prove filologiche, ànno avuto una comune origine, la razza nel suo complesso è assai meno eterogenea che non fosse una volta. Al che si aggiunga, che noi abbiamo, negli Anglo-Americani, un esempio di una nuova varietà sorta durante queste ultime generazioni; e che, se ci possiamo fidare delle descrizioni degli osservatori, probabilmente avremo presto un altro esempio simile in Australia.

Passando dall'Umanità nella sua forma individuale, all'Umanità in quanto costituisce un corpo sociale, troviamo la legge generale esemplificata in modo ancor più vario. Il cambiamento dall'omogeneo all'eterogeneo si manifesta nel progresso della civiltà come un tutto, non meno che nel progresso d'ogni nazione; e va ancora procedendo con crescente rapidità. Come vediamo nelle tribù barbare esistenti, la società nella sua prima e infima forma è un'aggregazione omogenea d'individui aventi poteri simili e funzioni simili: l'unica differenza spiccata di funzione essendo quella che accompagna la differenza di sesso. Ogni uomo è guerriero, cacciatore, pescatore, fabbricante di utensili, costruttore; ogni donna eseguisce i medesimi servigi faticosi. Assai presto tuttavia nel corso della evoluzione sociale, sorge una differenziazione incipiente tra i governanti ed i governati. Un capitanato di qualche specie sembra coevo col primo avanzamento dallo stato di famiglie separate vaganti a quello di una tribù nomade. L'autorità del più forte o del più astuto si fa sentire in un gruppo di selvaggi come in una mandra di animali,

o una combriccola di scolari. Da principio, tuttavia, essa è indefinita, incerta; ad essa partecipano altri di potenza appena inferiore; e non è accompagnata da alcuna differenza nell'occupazione o nello stile di vita: il primo reggitore uccide la sua preda, fa le sue armi, costruisce la sua capanna, e, considerato economicamente, non differisce dagli altri della sua tribù. Gradatamente, a misura che la tribù progredisce, il contrasto tra i governanti ed i governati si fa più decisa. Il potere supremo diventa ereditario in una famiglia; il capo di quella famiglia, cessando di provvedere a' suoi propri bisogni, è servito da altri; ed egli comincia ad assumere il solo ufficio di governare. Allo stesso tempo è andata sorgendo una specie coordinata di governo — quello della Religione. Come tutte le antiche memorie e tradizioni provano, i primissimi reggitori sono considerati come personaggi divini. Le massime e i comandi ch'essi pronunciarono durante la loro vita sono tenuti sacri dopo la loro morte, e sono imposti dai loro successori di discendenza divina, che alla loro volta sono promossi al panteon della razza, per essere ivi adorati e propiziati insieme con i loro predecessori: il più antico dei quali è il dio supremo, e i rimanenti dèi subordinati. Per un lungo tempo queste forme connate di governo — civile e religioso — restano strettamente associate. Per molte generazioni il re continua ad essere il primo sacerdote, e la casta sacerdotale ad essere composta di membri della regia stirpe. Per molte età la legge religiosa continua ad includere più o meno regole civili, e la legge civile a possedere un grado maggiore o minore di sanzione religiosa; e anche presso le nazioni più avanzate questi due meccanismi direttivi non sono affatto completamente separati l'uno dall'altro. Noi troviamo ancora un altro meccanismo regolatore, che à una radice comune con questi e diverge gradatamente da essi — quello degli usi cerimoniali. Tutti i titoli di onore sono originariamente i nomi del dio-re; in seguito del dio e del re; ancor più tardi di persone di alto grado; e finalmente alcuni di essi vengono ad essere adoperati tra uomo e uomo. Tutte le forme complimentose d'indirizzo furono da principio le espressioni di sottomissione che i prigionieri rivolgevano al loro conquistatore, o i sudditi al loro reggitore, umano o divino — espressioni le quali si adoperarono in seguito per propiziare autorità subordinate, e discesero lentamente nei rapporti ordinari. Tutti i modi di salutare furono una volta riverenze fatte dinanzi al monarca e usate dopo la sua morte in

adorazione di lui. Tosto altri individui della stirpe discesa dal dio furono similmente salutati; e per gradi alcuni dei saluti sono divenuti obbligatori verso tutti (1). Così, appena che la massa sociale originariamente omogenea si differenzia nella parte governata e in quella governante, quest'ultima presenta una differenziazione incipiente in due parti, religiosa e secolare — Chiesa e Stato; mentre allo stesso tempo comincia a differenziarsi da entrambe quella specie meno definita di governo che regola i nostri rapporti quotidiani — una specie di governo la quale, come possiamo vedere nei collegi araldici, nei libri dell'ordine dei pari, nei maestri delle cerimonie, non è senza una certa organizzazione sua propria. Ciascuno di questi governi è esso stesso soggetto a differenziazioni successive. Nel corso della età sorge, come è accaduto tra noi, una organizzazione politica altamente complessa di monarca, ministri, signori e Comuni, con i loro dipartimenti amministrativi subordinati, corti di giustizia, uffici delle imposte, ecc., a cui si aggiungono nelle province, governi municipali, governi di contea, governi parrocchiali o di unioni di parrocchie — tutti più o meno elaborati. Accanto ad essa cresce una organizzazione religiosa altamente complessa, con i suoi vari gradi di ufficiali, dagli arcivescovi fino ai sacrestani, con i suoi collegi, convocazioni, corti ecclesiastiche, ecc.; mentre a tutto questo devonsi aggiungere le sette indipendenti sempre moltiplicantisi, ciascuna con le sue autorità generali e locali. E allo stesso tempo si sviluppa un'aggregazione altamente complessa di costumi, usanze, e mode temporanee, imposte dalla società in genere, e che servono a regolare quei rapporti minori tra uomo e uomo, che non sono regolati dalla legge civile e religiosa. Di più, è da osservare che questa crescente eterogeneità nei meccanismi governativi di ciascuna nazione è stata accompagnata da una crescente eterogeneità nel complesso dei meccanismi governativi delle differenti nazioni: essendo tutte le nazioni più o meno diverse nei loro sistemi politici e nella loro legislazione, nelle loro credenze e istituzioni religiose, nei loro costumi e usi cerimoniali.

Simultaneamente è andata procedendo una seconda differenziazione di carattere più familiare, quella cioè per cui la massa della comunità si è divisa in classi e ordini distinti di lavoratori. Mentre

(1) Per le prove particolareggiate vedi il saggio su " I Costumi e la Moda ".

la parte governante à subìto il complesso sviluppo sopra minutamente descritto, la parte governata à subìto uno sviluppo egualmente complesso, il quale à avuto per risultato quella minuta divisione del lavoro che caratterizza le nazioni progredite. È inutile seguire questo progresso dalle sue prime fasi, risalendo attraverso le divisioni di casta dell'Oriente e le corporazioni dell'Europa, fino all'elaborata organizzazione produttiva e distributiva che esiste tra noi. È stata una evoluzione la quale, cominciando con una tribù i cui membri singolarmente eseguiscono le stesse azioni ciascuno per sè, finisce con una comunità incivilita i cui membri singolarmente eseguiscono l'un per l'altro azioni differenti; ed una evoluzione la quale à trasformato il produttore solitario di una mercanzia qualunque in una combinazione di produttori che, uniti sotto un padrone, prendono parti separate nella manifattura di tale mercanzia. Ma ci sono ancora altre e più elevate fasi di questo avanzamento dall'omogeneo all'eterogeneo nella organizzazione industriale della società. Per molto tempo dopo che si è compiuto un progresso considerevole nella divisione del lavoro tra classi differenti di lavoratori, v'è poca o nessuna divisione del lavoro tra le parti ampiamente separate della comunità: la nazione continua ad essere relativamente omogenea sotto l'aspetto che in ciascuna regione si esercitano le medesime occupazioni. Ma quando le strade e altri mezzi di transito diventano numerosi e buoni, le diverse regioni cominciano ad assumere funzioni diverse, e a diventare mutuamente dipendenti. La manifattura della tela si colloca in questo paese, la manifattura del panno in quello; qui si producono sete, là merletti; in un posto calze, scarpe in un altro; le industrie della terracotta, degli oggetti di metallo, dei coltelli, vengono ad avere le loro città speciali; e da ultimo ogni località diventa più o meno distinta dalle rimanenti per la occupazione principale che in essa si esercita. Questa suddivisione di funzioni si mostra non solo tra le differenti parti della stessa nazione, ma tra nazioni diverse. Quello scambio di mercanzie, che il libero commercio va aumentando così grandemente, avrà da ultimo l'effetto di specializzare, in un grado maggiore o minore, l'industria di ciascun popolo. Così che, cominciando con una tribù barbara, quasi se non del tutto omogenea nelle funzioni de' suoi membri, il progresso è stato ed è ancora verso un'aggregazione economica della intera razza umana: la quale va diventando sempre più eterogenea rispetto alle funzioni sepa-

rate assunte dalle diverse nazioni, alle funzioni separate assunte dalle divisioni locali di ciascuna nazione, alle funzioni separate assunte dalle molte specie di fabbricanti e commercianti in ciascuna città, e alle funzioni separate assunte dai lavoranti uniti nel produrre ciascuna mercanzia.

La legge, di cui si ànno esempi così chiari nell'evoluzione dell'organismo sociale, è esemplificata con eguale chiarezza nell'evoluzione di tutti i prodotti del pensiero e dell'attività umana: siano essi concreti o astratti, reali o ideali. Prendiamo il linguaggio come nostra prima illustrazione.

La forma più bassa di linguaggio è l'esclamazione, per cui una intera idea viene vagamente espressa mediante un singolo suono, come tra gli animali inferiori. Noi non abbiamo alcuna prova che il linguaggio umano sia mai consistito soltanto in esclamazioni, e fosse così rigorosamente omogeneo rispetto alle parti del discorso. Ma è un fatto stabilito che il linguaggio si può ricondurre ad una forma in cui nomi e verbi sono i suoi soli elementi. Nel graduale moltiplicarsi delle parti del discorso per derivazione da queste primarie — nella differenziazione dei verbi in attivi e passivi, dei nomi in astratti e concreti — nel sorgere di distinzioni di modo, tempo, persona, di numero e caso — nella formazione di verbi ausiliari, di aggettivi, avverbi, pronomi, preposizioni, articoli — nella divergenza di quegli ordini, generi, specie e varietà di parti del discorso, per cui le razze incivilite esprimono piccolissime modificazioni di senso — noi vediamo un cambiamento dall'omogeneo all'eterogeneo. Un altro aspetto, sotto il quale noi possiamo seguire lo sviluppo del linguaggio, è la divergenza delle parole aventi origini comuni. La filologia rivelò presto la verità che in tutte le lingue le parole si possono raggruppare in famiglie, ciascuna delle quali è composta di membri affini per la loro derivazione. I nomi sorgenti da una radice primitiva generano essi stessi altri nomi ancor più modificati. E coll'ajuto di quei modi sistematici, che tosto sorgono, di costruire derivati e di formare termini composti, si sviluppa finalmente una tribù di parole così eterogenee nel suono e nel significato, che ai non-iniziati sembra incredibile ch'esse possano avere stretti rapporti. Intanto da altre radici vanno svolgendosi altre tribù simili, finchè ne risulta una lingua di forse sessantamila o più parole diverse, che significano altrettanti oggetti, qualità, atti diversi. Un altro modo ancora, in cui il linguaggio in

generale avanza dall'omogeneo all'eterogeneo, si à nella moltiplicazione delle lingue. Sia che tutte le lingue sono cresciute da un tronco unico, o sia che, come alcuni filologi credono, esse sono cresciute da due o più tronchi, è chiaro che, siccome vasti gruppi di lingue, come l'Indo-Europeo, sono di un'unica stirpe, esse sono divenute distinte attraverso un processo di continua divergenza. La stessa diffusione sopra la superficie della terra, che à condotto a differenziazioni di razza, à condotto simultaneamente a differenziazioni di lingua: una verità che noi vediamo ulteriormente illustrata in ciascuna nazione da i dialetti distinti, che si trovano in regioni separate. Così il progresso del linguaggio si conforma alla legge generale, egualmente nella evoluzione delle lingue, nella evoluzione delle famiglie di parole, e nella evoluzione delle parti del discorso.

Passando dal linguaggio parlato a quello scritto, noi incontriamo diverse classi di fatti, da cui si ricavano conseguenze simili. Il linguaggio scritto è nato insieme con la Pittura e la Scoltura; e da prima tutt' e tre sono appendici dell'Architettura, e ànno una connessione diretta con la forma primaria di ogni Governo — la teocratica. Dopo aver semplicemente notato di passaggio il fatto che parecchie razze selvagge, come per esempio gli Australiani e le tribù dell'Africa Meridionale, usano dipingere personaggi ed eventi sopra le pareti delle caverne, che probabilmente si considerano come luoghi sacri, passiamo al caso de gli Egizi. Tra essi, come anche tra gli Assiri, noi troviamo pitture murali che servivano a decorare il tempio del dio e il palazzo del re (che, in vero, erano originariamente identici); e come tali esse erano strumenti di governo nello stesso senso come erano le pompe di Stato e le feste religiose. Esse erano strumenti di governo in un altro modo: in quanto rappresentavano il culto del dio, i trionfi del dio-re, la sottomissione de' suoi sudditi, e la punizione dei ribelli. Inoltre esse avevano carattere governativo, in quanto erano i prodotti di un'arte riverita dal popolo come un sacro mistero. Dall'uso abituale di questa rappresentazione pittorica crebbe la pratica solo lievemente modificata della scrittura a disegni — una pratica che si trovò ancora esistente tra i popoli dell'America Settentrionale all'epoca in cui furono scoperti. Mediante abbreviazioni analoghe a quelle che ancora si verificano nel nostro stesso linguaggio scritto, le più frequentemente ripetute di queste figure dipinte furono successiva-

mente semplificate; e da ultimo si sviluppò un sistema di simboli, i più dei quali non avevano che una lontana rassomiglianza con le cose che essi stavano a significare. L'illazione che i geroglifici de gli Egizi furono prodotti in questo modo, è confermata dal fatto che la scrittura a disegni dei Messicani si trovò aver dato origine a una famiglia simile di forme ideografiche; e tra essi, come tra gli Egizi, queste si erano parzialmente differenziate in due specie di scritture, la *chiriologica* o imitativa, e la *tropica* o simbolica, le quali tuttavia si adoperavano insieme nello stesso documento. In Egitto, il linguaggio scritto andò soggetto ad una ulteriore differenziazione, donde risultarono la scrittura *jeratica* e la *epistolografica* o *ençoriale*, che sono derivate ambedue dal geroglifico originario. Allo stesso tempo troviamo che per la espressione dei nomi propri, che non potevansi altrimenti esprimere, s'impiegavano segni aventi valori fonetici; e se bene si affermi che gli Egizi non raggiunsero mai una scrittura alfabetica completa, pure si può appena dubitare che questi simboli fonetici, occasionalmente adoperati in ajuto dei loro simboli ideografici, furono i germi di un sistema alfabetico. Una volta separatasi da i geroglifici, la scrittura alfabetica andò soggetta essa stessa a numerose differenziazioni — alfabeti molteplici furono prodotti, tra la maggior parte dei quali, tuttavia, si può ancora rintracciare una connessione più o meno grande. E in ciascuna nazione incivilita si sono ora sviluppati, per la rappresentazione di un unico sistema di suoni, parecchi sistemi di segni scritti adoperati per scopi distinti. Finalmente dalla scrittura divergette la pittura, la quale, per quanto fosse uniforme nel genere da principio, è in seguito divenuta multiforme.

Mentre il linguaggio scritto andava passando attraverso le sue prime fasi di sviluppo, la decorazione murale che ne conteneva la radice andava differenziandosi nella Pittura e nella Scultura. Gli dèi, re, uomini e animali rappresentati si segnavano originariamente con contorni incavati e si coloravano. Nella maggior parte dei casi questi contorni erano di tale profondità, e l'oggetto ch'essi circoscrivevano era tanto arrotondato e fatto spiccare nelle parti principali, da formare una specie di opera intermedia tra l'intaglio e il bassorilievo. In altri casi vediamo un avanzamento di fronte a ciò: poichè gli spazi sollevati tra le figure erano tolti col cesello, e le figure stesse opportunamente colorate, si produceva un basso-rilievo dipinto. L'architettura Assira restaurata a Sydenham

mostra questo stile di arte condotto ad una maggiore perfezione — le persone e le cose rappresentate, benchè colorate ancora in modo barbaro, sono intagliate con più verità e con maggiori particolari: e nei leoni e tori alati, che si usavano per gli angoli delle entrate, noi possiamo vedere un progresso considerevole verso una figura completamente scolpita, la quale, non di meno, è ancora colorata e ancora forma parte dell'edificio. Ma mentre nell'Assiria sembra che vi siano stati pochi tentativi, se pur vi furono affatto, di produrre una vera statua, noi possiamo rintracciare nell'arte Egiziana la graduale separazione della figura scolpita dal muro. Una passeggiata attraverso la collezione nel Museo Britannico mostra ciò, mentre allo stesso tempo offre una opportunità di osservare le tracce che le statue indipendenti portano della loro derivazione dal bassorilievo: vedendo che esse manifestano quasi tutte non solo quella fusione delle gambe tra loro e delle braccia col corpo, che è caratteristica del bassorilievo, ma ànno il dorso unito da capo a piedi con un blocco che sta in luogo del muro originario. La Grecia ripetette gli stadi fondamentali di questo progresso. Su i fregi dei templi Greci vi erano bassirilievi colorati rappresentanti sacrifici, battaglie, processioni, giuochi — tutti in qualche modo di carattere religioso. I frontoni contenevano sculture dipinte più o meno unite col timpano, e aventi per soggetto i trionfi di dèi o eroi. Anche le statue definitamente separate da gli edifici erano colorate; e soltanto nei periodi posteriori della civiltà Greca sembra che la differenziazione della Scultura dalla Pittura sia divenuta completa. Nell'arte Cristiana noi possiamo rintracciare una rigenesi parallela. Tutte le prime opere d'arte in ogni parte d'Europa erano di argomento religioso — rappresentavano Cristi, crocifissioni, vergini, sacre famiglie, apostoli, santi. Esse formavano parte integrale dell'architettura chiesastica, ed erano tra i mezzi di eccitare il culto; come esse sono tuttora nei paesi Cattolici-Romani. Di più, le figure scolpite di Cristo sulla croce, di vergini, di santi erano colorate; e basta soltanto richiamare alla mente le Madonne dipinte ancora abbondanti nelle chiese e sulle strade maestre del Continente, per scorgere il fatto significante che la Pittura e la Scultura continuano ad essere nella più stretta connessione l'una con l'altra là dove esse rimangono nella più stretta connessione con l'arte originaria. Anche quando la scultura Cristiana si differenziò dalla pittura, essa era ancora di carattere religioso e go-

vernativo ne' suoi soggetti — si adoperava per le tombe nelle chiese e per le statue dei re; mentre allo stesso tempo la pittura, dove non era puramente ecclesiastica, si applicava alla decorazione dei palazzi, e oltre a rappresentare personaggi reali, era per lo più dedicata alle sacre leggende. Solo in tempi recenti la pittura e la scultura sono divenute affatto separate e sopra tutto secolari. Solo in questi ultimi pochi secoli la Pittura si è divisa in quadro storico, paesaggio, marina, pittura architettonica, pittura di genere, di animali, natura morta, ecc.; e la Scultura si è fatta eterogenea rispetto alla varietà dei soggetti reali e ideali, di cui si occupa.

Per quanto dunque sembri strano, noi troviamo che tutte le forme di linguaggio scritto, di Pittura e di Scultura ànno una radice comune nelle decorazioni politico-religiose de gli antichi templi e palazzi. Per quanto poca rassomiglianza essi abbiano ora, il paesaggio appeso contro il muro e la copia del *Times* che sta sulla tavola sono remotamente affini. La faccia di bronzo del battente, che il postino or ora à sollevato, non à relazione soltanto con le incisioni dell'*Illustrated London News* che egli sta consegnando, ma anche con i caratteri del biglietto dolce che l'accompagna. Tra la finestra dipinta, il libro di preghiera su cui cade la sua luce, e il monumento vicino, v'è consanguineità. Le effigi sulle nostre monete, le insegne sopra i negozi, lo stemma araldico fuori dello sportello della carrozza, e gli avvisi entro gli omnibus, sono al pari delle bambole e della carta da parati discesi in linea diretta dalle rozze sculture dipinte, con le quali gli antichi popoli rappresentavano i trionfi e il culto dei loro dèi-re. Forse non si può dare alcun esempio che illustri più vivamente la moltiplicità ed eterogeneità dei prodotti, che nel corso del tempo possono sorgere per successive differenziazioni da un tronco comune.

Prima di passare ad altre classi di fatti, si dovrebbe osservare che l'evoluzione dell'omogeneo nell'eterogeneo si manifesta non solo nella separazione della Pittura e della Scultura dall'Architettura e dell'una da l'altra, e nella maggiore varietà di soggetti ch'esse esprimono, ma si mostra ulteriormente nella struttura di ciascuna opera. Una pittura o statua moderna è di natura ben più eterogenea che una pittura o statua antica. Una scultura Egiziana con affresco per solito rappresenta tutte le sue figure come se fossero alla stessa distanza dall'occhio; e così è meno eterogenea di una pittura, la quale le rappresenta come se fossero a varie

distanze dall'occhio. Essa mostra tutti gli oggetti come esposti al medesimo grado di luce; e così è meno eterogenea di una pittura che mostra i suoi differenti oggetti e le differenti parti di ciascun oggetto come se fossero in diversi gradi di luce. Essa adopera principalmente i colori primari, e questi nella loro piena intensità; e così è meno eterogenea di una pittura la quale, mentre introduce solo scarsamente i colori primari, impiega numerose tinte intermedie, ciascuna di composizione eterogenea e diversa dalle altre non solo nella qualità ma anche nella forza. Di più, noi vediamo in queste opere primitive una grande uniformità di concetto. La stessa disposizione di figure è perpetuamente riprodotta — le stesse azioni, attitudini, facce, vesti. In Egitto, i modi di rappresentazione erano così fissi che costituiva sacrilegio l'introdurre una novità. I bassirilievi Assiri manifestano caratteri paralleli. Divinità, re, servi, figure alate e animali, venivano una volta dopo l'altra dipinti nelle stesse posizioni, in atto di tenere gli stessi strumenti, di fare le stesse cose, e con la stessa espressione o mancanza di espressione della faccia. Se vi s'introduce un boschetto di palme, tutti gli alberi sono della medesima altezza, ànno il medesimo numero di foglie, e sono equidistanti. Quando s'imita l'acqua, ogni onda è una copia delle rimanenti; e i pesci, quasi sempre di una specie, sono egualmente distribuiti sopra la superficie. Le barbe dei re, de gli dèi e delle figure alate sono ovunque simili, come sono anche le criniere dei leoni, ed eguali allo stesso modo quelle dei cavalli. I capelli sono rappresentati in ogni caso da un' unica forma di riccio. La barba del re è costruita addirittura architettonicamente di file composte di ricci uniformi, alternantisi con file intrecciate poste in una direzione trasversale, e distribuite con perfetta regolarità; e i ciuffi terminali delle code dei tori sono rappresentati esattamente nella stessa maniera. Senza rintracciare fatti analoghi nell'arte Cristiana primitiva, in cui, se bene meno sorprendenti, essi sono pur sempre visibili, l'avanzamento nella eterogeneità sarà sufficientemente manifesto ricordando che nelle pitture dei giorni nostri la composizione è infinitamente svariata; le attitudini, facce, espressioni, diverse; gli oggetti subordinati differenti nelle dimensioni, forme, strutture; e che vi sono contrasti più o meno grandi anche nei più piccoli particolari. O se confrontiamo una statua Egiziana, seduta tutta diritta sopra un blocco, con le mani sulle ginocchia, le dita parallele, gli occhi che guardano

direttamente in avanti, e i due lati perfettamente simmetrici in ogni particolare, con una statua dell'arte Greca progredita o della scuola moderna, la quale è asimmetrica rispetto all'attitudine della testa, del corpo, dei membri, alla disposizione dei capelli, al vestito, alle cose aggiunte, e nelle sue relazioni con gli oggetti vicini, noi vedremo il cambiamento dall'omogeneo all'eterogeneo chiaramente manifestato.

Nella origine coordinata e differenziazione graduale della Poesia, della Musica e della Danza, noi abbiamo un'altra serie di illustrazioni. Il ritmo nelle parole, il ritmo nei suoni e il ritmo nei movimenti erano in principio parti della stessa cosa, e solo in processo di tempo sono divenute parti separate. Fra le tribù barbare esistenti le troviamo ancora unite. Le danze dei selvaggi sono accompagnate da qualche specie di canto monotono, con picchiar di mani e con batter di rozzi istrumenti: ci sono movimenti misurati, parole misurate, e toni misurati. Le prime memorie delle razze storiche mostrano similmente queste tre forme di azione metrica riunite nelle feste religiose. Nelle scritture Ebraiche leggiamo che l'ode trionfale composta da Mosè sulla sconfitta de gli Egizi fu cantata con un accompagnamento di danze e di cembali. Gl'Israeliti danzavano e cantavano " all'inaugurazione del vitello d'oro. E siccome è generalmente ammesso che questa rappresentazione della Divinità era tolta a imprestito da i misteri di Api, è probabile che le danze fossero copiate da quelle de gli Egizi in siffatte occasioni „. Di nuovo, in Grecia si vede ovunque la stessa relazione: anche qui, come probabilmente in altri casi, il tipo originario consisteva nel cantare la vita e le avventure dell'eroe o del dio, facendone simultaneamente una rappresentazione mimetica. Le danze Spartane erano accompagnate da inni e canti; e in generale i Greci " non avevano feste o assemblee religiose, le quali non fossero accompagnate con canti e danze „ — che erano, gli uni e le altre, forme di culto adoperate davanti a gli altari. Fra i Romani pure vi erano sacre danze: di quel genere si ricordano le danze dei Salii e dei Lupercali. E anche in paesi Cristiani, come a Limoges, in tempi relativamente recenti, il popolo à danzato nel coro in onore di un santo. La incipiente separazione di queste arti, una volta unite, l'una da l'altra e dalla religione, fu visibile presto in Grecia. Probabilmente divergendo da danze in parte religiose, in parte guerresche, come le Coribantiche, vennero

le danze di guerra proprie, di cui v'erano varie specie. Intanto la Musica e la Poesia, benchè ancora unite, vennero ad avere una esistenza separata dalla Danza. I poemi Greci primitivi, di argomento religioso, non erano recitati ma cantati; e benchè da prima il canto del poeta fosse accompagnato dalla danza del coro, esso crescendo acquistò da ultimo indipendenza. Più tardi ancora, quando il poema si era differenziato in epica e lirica — quando diventò il costume di cantare la lirica e di recitare l'epica — nacque la poesia propria. Siccome durante lo stesso periodo gli strumenti musicali andavano moltiplicandosi, noi possiamo presumere che la musica venne ad avere una esistenza separata dalle parole. E tanto la musica quanto la poesia cominciavano ad assumere altre forme oltre le religiose. Fatti da cui si ricavano le stesse conseguenze potrebbero citarsi dalle storie di tempi e popoli posteriori; come sarebbero gli usi dei nostri primi menestrelli, i quali cantavano sull'arpa narrazioni eroiche versificate da essi stessi con musica di loro propria composizione: riunendo così gli uffici ora separati di poeta, compositore, cantante e strumentatore. Ma senza ulteriori illustrazioni, la comune origine e graduale differenziazione della Danza, della Poesia e della Musica sarà sufficientemente manifesta.

L'avanzamento dall'omogeneo all'eterogeneo si rivela non solo nella separazione di queste arti l'una da l'altra e dalla religione, ma altresì nelle molteplici differenziazioni, alle quali ciascuna di esse in seguito andò soggetta. Per non soffermarci sulle innumerevoli specie di danze che, nel corso del tempo, sono venute in uso, e per non occupare spazio nel descrivere minutamente il progresso della poesia, come si vede nello sviluppo delle varie forme di metro, di rima, e di organizzazione generale, limitiamo la nostra attenzione alla musica come un tipo del gruppo. Come risulta dai costumi di razze barbare ancora esistenti, i primi strumenti musicali furono, senza dubbio, percussivi — bacchette, calabasce, tomtom — e si adoperavano semplicemente per segnare il tempo della danza; e in questa ripetizione costante del medesimo suono, noi vediamo la musica nella sua forma più omogenea. Gli Egizi avevano una lira con tre corde. La lira primitiva dei Greci ne aveva quattro, costituenti il loro tetracordo. Nel corso di alcuni secoli si usarono lire di sette e otto corde; e, allo spirare di un migliaio d'anni, essi erano avanzati fino al loro “ grande sistema „

della doppia ottava. Attraverso tutti questi cambiamenti sorse naturalmente una più grande eterogeneità di melodia. Simultaneamente vennero in uso le differenti maniere — Dorica, Ionia, Frigia, Eolia e Lidia — corrispondenti alle nostre chiavi; e di queste da ultimo ce ne furono quindici. Fin qui, tuttavia, non v'era che poca eterogeneità nel tempo della loro musica. Siccome la musica strumentale era da principio il mero accompagnamento della musica vocale, e la musica vocale era subordinata alle parole, — poichè il cantante era anche il poeta, cantava le sue proprie composizioni e faceva accordare la lunghezza delle sue note col piede de' suoi versi — ne risultava una tediosa uniformità di misura, la quale, come dice il Dr. Burney, " nessun espediente della melodia poteva nascondere ". Mancando il ritmo complesso ottenuto con le nostre sbarre eguali e note ineguali, il solo ritmo era quello prodotto dalla quantità delle sillabe, ed era di necessità relativamente monotono. E inoltre, si può osservare che il canto risultante in questo modo, essendo simile al recitativo, era molto meno chiaramente differenziato dal discorso ordinario che non sia il nostro canto moderno. Non di meno, in virtù dell'esteso ordine di note adoperate, della varietà dei modi, delle variazioni occasionali di tempo in conseguenza dei cambiamenti di metro, e in virtù della moltiplicazione de gl'istrumenti, la musica aveva raggiunto, verso il finire della civiltà Greca, una considerevole eterogeneità — non certo in confronto con la nostra musica, ma in confronto con quella che la precedette. Pure, non esisteva altro che melodia: l'armonia era sconosciuta. Soltanto dopo che la musica Cristiana di chiesa ebbe raggiunto qualche sviluppo, si svolse la musica in parti; e allora essa venne in esistenza attraverso una differenziazione molto poco notabile. Per quanto possa essere difficile concepire *a priori* come l'avanzamento dalla melodia all'armonia potesse aver luogo senza un salto improvviso, non è per ciò men vero ch'esso avvenne così. La circostanza che preparò ad esso la via fu l'impiego di due cori, che cantavano alternativamente la stessa aria. Dopo diventò l'uso — molto probabilmente suggerito la prima volta da un errore — che il secondo coro cominciava anzi che il primo avesse cessato, producendo così una fuga. Con le semplici arie allora in uso, una fuga parzialmente armoniosa poteva non improbabilmente risultare in questo modo: e una fuga molto parzialmente armoniosa sodisfaceva gli orecchi

di quell'epoca, come sappiamo da esempi ancora conservati. Una volta data l'idea, la composizione di arie capaci di produrre un'armonia fugata doveva naturalmente svilupparsi, come *infatti* si sviluppò in qualche modo, da questo canto alternato dei cori. E dalla fuga alla musica concertata di due, tre, quattro e più parti, la transizione era facile. Senza indicare minutamente la crescente complessità che risultò dall' introdurre note di varia lunghezza, dalla moltiplicazione delle chiavi, dall'uso de gli accidenti, dalle diversità di tempo, e così via, basta porre a contrasto la musica com'essa è con la musica com'essa era, per vedere quanto sia immenso l'aumento di eterogeneità. Ciò noi vediamo se, guardando la musica nel suo insieme, enumeriamo i suoi molti differenti generi e specie — se consideriamo le divisioni in musica vocale, istrumentale e mista, e le loro suddivisioni in musica per differenti voci e differenti istrumenti — se osserviamo le molte forme di musica sacra, dal semplice inno, il canto fermo, il canone, il mottetto, l'antifona, ecc., fino all'oratorio; e le forme ancor più numerose di musica secolare, dalla ballata fino alla serenata, dal solo istrumentale fino alla sinfonia. Di nuovo, lo stesso fatto si vede confrontando un saggio qualunque di musica primitiva con un saggio di musica moderna — anche una canzone ordinaria per il pianoforte, che noi troviamo essere relativamente assai eterogenea, non solo rispetto alla varietà nell'altezza e nella lunghezza delle note, al numero di note differenti che risuonano nello stesso istante in compagnia della voce, e alle variazioni di forza con cui sono suonate e cantate, ma anche rispetto ai cambiamenti di chiave, ai cambiamenti di tempo, ai cambiamenti di metallo della voce, e alle molte altre modificazioni di espressione. Così pure tra l'antico monotono canto, che accompagnava la danza, e un'opera grandiosa dei giorni nostri, il contrasto nella eterogeneità è così estremo da far sembrare appena credibile che l'uno debba essere stato l'antenato dell'altra.

Se fossero necessarie, si potrebbero citare molte altre illustrazioni. Risalendo indietro all'antica epoca quando le gesta del dio-re erano conservate alla memoria ne gli scritti figurativi su i muri dei templi e dei palazzi, e costituivano così una rozza letteratura, noi potremmo seguire lo sviluppo della Letteratura attraverso le fasi in cui, come nelle Scritture Ebraiche, essa presenta in un'unica opera teologia, cosmogonia, storia, biografia, diritto, etica, poesia;

scendendo fino al suo presente sviluppo eterogeneo, in cui le sue separate divisioni e suddivisioni sono così numerose e varie da rendere impossibile una classificazione completa. O noi potremmo descrivere l'evoluzione della Scienza: cominciando con l'epoca in cui essa non era ancora differenziata da l'Arte, ed era, al pari dell'Arte, l'ancella della Religione; passando attraverso l'epoca in cui le scienze erano così poche e rudimentali, da essere simultaneamente coltivate da gli stessi individui; e terminando con l'epoca in cui i generi e le specie sono così numerose che pochi possono enumerarle, e nessuno può adeguatamente abbracciare anche un solo genere. O potremmo fare lo stesso con l'Architettura, col Dramma, col Vestito. Ma senza dubbio il lettore è già stanco d'illustrazioni; e la nostra promessa è stata ampiamente mantenuta. Si sono date prove abbondanti che la legge dello sviluppo organico formulata da Von Baer è la legge di ogni sviluppo. L'avanzamento dal semplice al complesso, attraverso un processo di differenziazioni successive, si vede egualmente nei primissimi cambiamenti dell'Universo, a cui possiamo risalire con la nostra ragione, e nei primissimi cambiamenti che possiamo induttivamente stabilire; si vede nella evoluzione geologica e climatica della terra; si vede nello svolgersi di ogni singolo organismo sulla sua superficie, e nel moltiplicarsi delle specie di organismi; si vede nell'evoluzione dell'Umanità, sia che la si consideri nell'individuo incivilito o nell'aggregato delle razze; si vede nell'evoluzione della Società rispetto alla sua organizzazione politica e religiosa ed economica egualmente; e si vede nell'evoluzione di tutti quegl'infiniti prodotti concreti e astratti dell'attività umana, che costituiscono l'ambiente della nostra vita quotidiana. Dal più remoto passato che la Scienza può scandagliare, fino alle novità di ieri, ciò in cui il progresso essenzialmente consiste è la trasformazione dell'omogeneo nell'eterogeneo.

Ed ora, questa uniformità di procedimento non deve essa essere una conseguenza di qualche necessità fondamentale? Non possiamo noi ragionevolmente andare in cerca di qualche principio ovunque presente, che determina questo processo ovunque presente delle cose? Non implica la universalità della *legge* una *causa* universale?

Non è da supporre che noi possiamo comprendere tale causa, noumenicamente considerata. Far ciò sarebbe come risolvere quel

mistero ultimo, che per sempre deve trascendere l'intelligenza umana. Ma può tuttavia esser possibile per noi ridurre la legge di ogni progresso, sopra esposta, dalla condizione di una generalizzazione empirica alla condizione di una generalizzazione razionale. Appunto come fu possibile interpretare le leggi di Keplero come conseguenze necessarie della legge di gravitazione; così può darsi che sia possibile interpretare questa legge del progresso, nelle sue multiformi manifestazioni, come la conseguenza necessaria di qualche principio similmente universale. Allo stesso modo che si potè stabilire la gravitazione come la *causa* di ciascuno dei gruppi di fenomeni che Keplero generalizzò; così si potrà addurre qualche attributo egualmente semplice delle cose, come la causa di ciascuno dei gruppi di fenomeni generalizzati nelle pagine precedenti. Forse saremo capaci di ridurre tutte queste svariate evoluzioni dell'omogeneo nell'eterogeneo a certi fatti di esperienza immediata, i quali, in virtù di una ripetizione infinita, noi consideriamo come necessari.

Ammessa la probabilità di una causa comune e la possibilità di formularla, sarà bene anzi tutto domandarsi quali devono essere le caratteristiche generali di tale causa, e in quale direzione noi dobbiamo andare in traccia di essa. Noi possiamo con certezza predire ch'essa à un alto grado di astrattezza, visto ch'essa è comune a fenomeni così infinitamente svariati. Non bisogna che ci aspettiamo di vedere in essa una soluzione ovvia di questa o quella forma di progresso; poichè essa concerne egualmente forme di progresso, le quali ànno con quelle considerate poca rassomiglianza apparente: l'essere associata con ordini multiformi di fatti implica ch'essa è dissociata da qualunque ordine particolare di fatti. Essendo ciò che determina ogni genere di progresso — astronomico, geologico, organico, etnologico, sociale, economico, artistico, ecc. — essa deve aver rapporto con qualche carattere fondamentale manifestato in comune da queste forme di progresso; e deve potersi esprimere in termini di questo carattere fondamentale. Il solo aspetto evidente in cui tutte le specie di progresso sono eguali è questo, ch'esse sono modi di *cambiamento*; e quindi la soluzione desiderata si troverà probabilmente in qualche caratteristica dei cambiamenti in generale. Noi possiamo credere *a priori* che in qualche legge universale del cambiamento si trovi la spiegazione di questa trasformazione universale dell'omogeneo nell'eterogeneo.

Premesso tutto ciò, noi passiamo subito alla determinazione della legge, che è la seguente: — *Ogni forza attiva produce più di un cambiamento; ogni causa produce più di un effetto.*

Per rendere comprensibile questa proposizione, si devono dare alcuni esempi. Quando un corpo urta un altro, ciò che noi consideriamo per solito come l'effetto, è un cambiamento di posizione o di moto in uno dei corpi o ambedue. Ma un momento di riflessione ci mostra che questo è un modo assai incompleto di considerare la questione. Oltre al risultato meccanico visibile, si produce un suono, o, per parlare con precisione, una vibrazione in uno dei corpi o ambedue, la quale si comunica all'aria circostante; e in certe circostanze noi chiamiamo questo l'effetto. Di più, il transito dei corpi non solo à costretto l'aria a ondulare, ma à cagionato in essa delle correnti. Inoltre, c'è un disordinamento delle particelle dei due corpi intorno al loro punto di collisione, dando luogo, in alcuni casi, a una condensazione visibile. Più ancora, questa condensazione è accompagnata dallo sviluppo di calore. In alcuni casi una scintilla — cioè luce — risulta dalla incandescenza di una porzione distaccata; e qualche volta tale incandescenza si associa con una combinazione chimica. Così, in virtù della forza meccanica spesa nella collisione, si sono prodotte al meno cinque, e forse più, diverse specie di cambiamenti. Si prenda ancora l'accensione di una candela. Questa consiste anzi tutto in una trasformazione chimica derivante da un elevamento di temperatura. Una volta iniziato il processo di combinazione per opera di calore estraneo, c'è una formazione continuata di acido carbonico, acqua, ecc., in sè stesso un risultato più complesso che non il calore estraneo, che ne fu la prima causa. Ma insieme con questo processo di combinazione c'è una produzione di calore; c'è una produzione di luce; c'è una colonna ascendente di gas caldi generati; ci sono correnti dirette verso la fiamma, che cominciano a muoversi nell'aria circostante. Inoltre, il complicarsi degli effetti non finisce qui: ciascuno dei diversi cambiamenti prodotti diventa l'origine di ulteriori cambiamenti. L'acido carbonico sviluppato si combinerà a poco a poco con qualche base; o sotto l'influenza del sole cederà il suo carbonio alla foglia di una pianta. L'acqua modificherà lo stato igrometrico dell'aria all'intorno; o, se la corrente di gas caldi che la contengono va contro un corpo freddo, si condenserà, alterando la temperatura della superficie ch'essa ricopre. Il calore

sviluppato liquefà la cera sottoposta, ed espande tutto ciò ch'esso riscalda. La luce, cadendo su varie sostanze, eccita in queste certe reazioni, mediante le quali la sua composizione si modifica; e così diversi colori sono prodotti. Similmente dicasi anche di queste azioni secondarie, le quali si possono rintracciare in ramificazioni sempre più numerose, finchè diventano troppo minute per essere apprezzate. E così accade in tutti i cambiamenti quali si siano. Nessun caso si può citare in cui una forza attiva non svolga forze di diverse specie, e ciascuna di queste altri gruppi di forze. Universalmente l'effetto è più complesso della causa.

Senza dubbio il lettore già prevede il corso del nostro argomento. Questa moltiplicazione di effetti, che si manifesta in ogni evento dell'oggi, è andata procedendo fin dal principio; ed è vera dei più grandiosi fenomeni dell'universo come dei più insignificanti. Dalla legge che ogni forza attiva produce più di un cambiamento, si trae l'inevitabile corollario che durante il passato v'è stata una sempre crescente complicazione di cose. In tutta la creazione deve aver avuto luogo e deve ancora aver luogo una incessante trasformazione dell'omogeneo nell'eterogeneo. Esaminiamo questa verità in particolare.

Senza attribuire ad essa un valore più che speculativo, benchè si tratti di una dottrina altamente probabile, cominciamo di nuovo con la evoluzione del Sistema Solare da un mezzo nebuloso. L'ipotesi è che dalla mutua attrazione delle molecole di una massa diffusa, la cui forma è asimmetrica, risulta non solo una condensazione, ma una rotazione. Mentre la condensazione e il grado di rotazione vanno crescendo, l'avvicinarsi delle molecole è necessariamente accompagnato da una crescente temperatura. Coll'elevarsi della temperatura, comincia a svilupparsi la luce, e da ultimo ne risulta una sfera rotante di materia fluida, che irradia intenso calore e luce — un sole. Ci sono ragioni per credere che, in conseguenza della più alta velocità tangenziale originariamente posseduta dalle parti esterne della massa nebulosa condensantesi, si distaccheranno occasionalmente anelli rotanti; e che, per il rompersi di questi anelli nebulosi, sorgeranno masse le quali nel corso della loro condensazione ripetono le azioni della massa originaria e producono così i pianeti e i loro satelliti: una illazione che trova valido appoggio ne gli anelli tuttora esistenti di Saturno. Se in seguito si dovesse dimostrare in modo sodisfacente che i pianeti

e i satelliti furono generati in questo modo, sarà fornita una sorprendente illustrazione de gli effetti altamente eterogenei prodotti dalla causa omogenea primaria; ma sarà utile al nostro scopo far notare il fatto che dalla attrazione delle particelle di una massa nebulosa irregolare risultano condensazione, rotazione, calore e luce.

Dalla Ipotesi Nebulare segue, come corollario, che la Terra deve essere stata una volta incandescente; e sia o no vera la Ipotesi Nebulare, tale incandescenza originaria della Terra è ora induttivamente stabilita, o, se non stabilita, al meno resa così altamente probabile che essa è una dottrina geologica accettata. Guardiamo prima a gli attributi astronomici di questo globo una volta fuso. Dalla sua rotazione risultano la sfericità della sua forma piatta ai poli, l'alternarsi del giorno e della notte, e (sotto l'influenza della luna e in grado minore del sole) i flussi e riflussi, acquei e atmosferici. Dalla inclinazione del suo asse risultano le molte differenze delle stagioni, tanto simultanee quanto successive, che appariscono su tutta la sua superficie, e dalla stessa causa, congiunta coll'azione della luna sulla protuberanza equatoriale, risulta la precessione de gli equinozi. Così la moltiplicazione de gli effetti è evidente. Parecchie delle differenziazioni dovute al graduale raffreddamento della Terra sono state già notate — come la formazione di una crosta, la solidificazione di elementi sublimati, la precipitazione dell'acqua, ecc. — e qui noi ci riferiamo di nuovo ad esse semplicemente per indicare ch'esse sono effetti simultanei dell'unica causa, la diminuzione di calore. Ora, tuttavia, noi dobbiamo osservare i molteplici cambiamenti che sorgono in seguito dalla continuazione di quest'unica causa. Il raffreddamento della Terra implica la sua contrazione. Quindi la crosta solida prima formata diventa tosto troppo grande per il nucleo che si ritira; e siccome non si può sostenere da sè, essa inevitabilmente segue il nucleo. Ma un involucro sferoidale non può abbassarsi giungendo a contatto di uno sferoide interno più piccolo, senza rompersi: esso deve formare delle grinze, come la buccia di una mela quando il volume del suo interno decresce per evaporazione. Col progredire del raffreddamento e coll'ingrossarsi dell'involucro, le creste derivanti da queste contrazioni diventeranno più grandi, elevandosi da ultimo fino a costituire colline e montagne; e i sistemi posteriori di monti così prodotti non solo saranno più alti, come troviamo ch'essi sono, ma saranno più lunghi, come anche troviamo essere in realtà.

In tal modo, lasciando da parte altre forze modificatrici, noi vediamo quale immensa eterogeneità di superficie sia sorta dall'unica causa, perdita di calore — una eterogeneità che, come mostra il telescopio, à il suo parallelo sul di fuori di Marte, e che nella luna pure, dove sono mancati gli agenti acquei e atmosferici, si rivela sotto una forma alquanto differente. Ma noi abbiamo ancora da notare un'altra specie di eterogeneità di superficie, avente una causa simile e simultanea. Mentre la crosta terrestre era ancora sottile, le creste prodotte dalla sua contrazione non solo devono essere state piccole, ma gli spazi tra queste creste devono aver riposato con grande uniformità sopra lo sferoide liquido sottoposto; e l'acqua in quelle regioni artiche e antartiche, nelle quali prima si condensò, dev'essere stata uniformemente distribuita. Ma a misura che la crosta s'ingrossava e acquistava una forza corrispondente, le linee di frattura causate in essa di tempo in tempo devono essere avvenute a distanze maggiori l'una da l'altra; le superficie intermedie devono aver seguìto il nucleo contraentesi con minore uniformità; e ne devono essere risultate più vaste aree di terra e di acqua. Se qualcuno, dopo aver involtato un arancio in carta velina, e dopo aver osservato non solo come sono piccole le grinze, ma come gli spazi intercedenti giacciono egualmente sopra la superficie dell'arancio, lo involterà poi in un grosso cartone, e noterà sia la maggior altezza delle creste, sia gli spazi più ampi nei quali il cartone non tocca l'arancio, egli avrà una immagine chiara del fatto che, a misura che l'involucro solido della Terra si fece più spesso, aumentarono le aree di elevamento e di depressione. In luogo di isole omogeneamente disperse in mezzo a un mare esteso ovunque, debbono essere sorte gradatamente distribuzioni eterogenee di continenti e di oceani. In fine, questo doppio cambiamento nell'estensione e nell'elevamento delle terre portava con sè un'altra specie ancora di eterogeneità, quella della linea costiera. Una superficie abbastanza eguale sollevata fuori dall'oceano deve avere sul mare un margine semplice, regolare; ma una superficie resa varia da altipiani e intersecata da catene di montagne deve avere, quando si sollevi fuori dall'oceano, un contorno estremamente irregolare, tanto ne' suoi caratteri fondamentali, quanto ne' suoi particolari. Così questa unica causa — la contrazione della Terra — produce lentamente una moltitudine di risultati geologici e geografici.

Quando passiamo dall'agente denominato igneo a gli agenti acquei e atmosferici, vediamo le stesse complicazioni sempre crescenti di effetti. Le azioni denudanti dell'aria e dell'acqua, unite con quelle della temperatura mutevole, sono andate modificando fin dall'inizio ogni superficie esposta. L'ossidazione, il calore, il vento, il gelo, la pioggia, i ghiacciai, i fiumi, le maree, le onde, ànno incessantemente contribuito a produrre disintegrazione, variando nella specie e nella quantità secondo le circostanze locali. In un punto, agendo sopra un masso di granito, essi operano appena un effetto apprezzabile; in un altro punto cagionano sfaldature della superficie e un mucchio risultante di detriti e grossi ciottoli; e altrove, dopo aver decomposto il feldspato in un'argilla bianca, trasportano via questa e insieme il quarzo e la mica, e li depositano in letti separati, fluviali e marini. Quando il suolo esposto consiste in parecchie specie diverse di strati sedimentari, o di rocce ignee, o de gli uni è delle altre, la denudazione produce cambiamenti proporzionalmente più eterogenei. Siccome le aree percorse da fiumi diversi sono diversamente costituite, questi fiumi trasportano al mare combinazioni diverse di elementi; e così si formano parecchi nuovi strati di differente composizione. E qui noi possiamo vedere molto semplicemente illustrata la verità, che fra breve avremo da rintracciare in casi più complicati, che la eterogeneità de gli effetti è proporzionale alla eterogeneità dell'oggetto o de gli oggetti, su cui una forza qualunque si esplica. Un continente di struttura complessa, che tiene esposti molti strati irregolarmente distribuiti, sollevati a vari livelli, ripiegati ad ogni angolo, darà origine, sotto gli stessi agenti denudanti, a risultati innumerevoli e complessi: ciascuna regione deve modificarsi differentemente; ciascun fiume deve trasportare una specie differente di detrito; ciascun deposito dev'essere diversamente distribuito per effetto delle correnti incrociantisi, correnti di marea e d'altro genere, che lavano le spiagge contorte; e questa moltiplicazione di risultati deve manifestamente essere massima dov'è massima la complessità della superficie.

Qui noi potremmo dimostrare come la verità generale, che ogni forza attiva produce più di un cambiamento, si trova di nuovo esemplificata nel flusso altamente complicato delle maree, nelle correnti oceaniche, nei venti, nella distribuzione della pioggia, nella distribuzione del calore, e così via. Ma per non soffermarci

su tali fenomeni, consideriamo, allo scopo di chiarire maggiormente questa verità in relazione al mondo inorganico, quali sarebbero le conseguenze di qualche estesa catastrofe cosmica, per esempio l'abbassamento dell'America Centrale. I risultati immediati del perturbamento sarebbero essi stessi sufficientemente complessi. Oltre alle innumerevoli dislocazioni di strati, alle espulsioni di materia ignea, alla propagazione delle vibrazioni del terremoto per migliaia di miglia all'intorno, oltre alle violente esplosioni e alla fuga dei gas; ci sarebbe il precipitarsi de gli Oceani Atlantico e Pacifico per riempire lo spazio vuoto, e il successivo indietreggiare di onde enormi, le quali attraverserebbero ambedue questi oceani e produrrebbero miriadi di cambiamenti lungo le loro spiagge; ci sarebbero le corrispondenti onde atmosferiche complicate dalle correnti che circondano ciascuna fessura vulcanica, e le scariche elettriche da cui tali perturbamenti sono accompagnati. Ma questi effetti temporanei sarebbero insignificanti confrontati con gli effetti permanenti. Le correnti dell'Atlantico e del Pacifico sarebbero alterate nelle loro direzioni e nella loro ampiezza. La distribuzione del calore operata da queste correnti oceaniche sarebbe differente da quella che è. La disposizione delle linee isotermiche, non solo su i continenti vicini, ma anche in tutta l'Europa, sarebbe cambiata. Le maree scorrerebbero in modo differente da quello in cui scorrono ora. Ci sarebbe una modificazione più o meno grande dei venti nei loro periodi, nella loro forza, direzione, qualità. Quasi in nessun luogo la pioggia cadrebbe nelle stesse epoche e nelle stesse quantità come al presente. In breve, le condizioni meteorologiche alla distanza di migliaia di miglia, da tutti i lati, subirebbero una rivoluzione più o meno grande. Così, senza tener conto della infinità di modificazioni che questi cambiamenti produrrebbero sulla flora e sulla fauna, sia di terra, sia di mare, il lettore comprenderà l'immensa eterogeneità dei risultati prodotti da un'unica forza, quando quella forza si esplica sopra un'area precedentemente complicata; ed egli trarrà il corollario che fin dal principio la complicazione à progredito con una crescente rapidità.

Prima di venire a dimostrare come il progresso organico altresì dipenda dalla legge che ogni forza produce più di un cambiamento, noi abbiamo da notare la manifestazione di questa legge in un'altra specie ancora di progresso inorganico, cioè quello chimico. Le me-

desime cause generali che ànno dato origine alla eterogeneità della Terra, fisicamente considerata, ànno simultaneamente dato origine alla sua eterogeneità chimica. V'è ogni ragione per credere che ad un grado estremo di calore gli elementi non si possono combinare. Anche sotto un calore come quello che si può artificialmente produrre, alcune affinità assai forti cedono, come per esempio quella dell'ossigeno per l'idrogeno; e la grande maggioranza dei composti chimici si decompone a temperature molto più basse. Ma senza insistere sulla illazione altamente probabile che quando la Terra si trovava nel suo primitivo stato d'incandescenza non v'erano affatto combinazioni chimiche, sarà sufficiente per il nostro scopo far notare il fatto indiscutibile che i composti che possono esistere alle più elevate temperature, e che per ciò devono essere stati i primi a formarsi durante il processo di raffreddamento della Terra, sono quelli che ànno le più semplici costituzioni. I protossidi — includendo sotto quel titolo gli alcali, le terre, ecc. — sono, considerati come una classe, i composti più stabili che noi conosciamo: i più tra essi resistono alla decomposizione per opera di qualunque calore che noi possiamo generare. Queste sono le combinazioni dell'ordine più semplice: non sono che di un sol grado meno omogenee de gli elementi stessi. Più eterogenei, meno stabili, e per ciò più recenti nella storia della Terra, sono i deutossidi, i tritossidi, i perossidi, ecc., in cui due, tre, quattro o più atomi di ossigeno si uniscono con un atomo di metallo o altro elemento. Più elevati di questi per la eterogeneità sono gl'idrati, nei quali un ossido d'idrogeno, unito con un ossido di qualche altro elemento, forma una sostanza i cui atomi singolarmente contengono al meno quattro atomi ultimi di tre specie differenti. Ancor più eterogenei e ancor meno stabili sono i sali, i quali ci presentano molecole formate ciascuna di cinque, sei, sette, otto, dieci, dodici o più atomi, di tre se non più specie. Poi ci sono i sali idrati di una eterogeneità ancor più grande, i quali vanno soggetti a una decomposizione parziale a temperature assai più basse. Dopo di essi vengono i soprasali e i doppi sali ulteriormente complicati, che ànno una stabilità anche minore; e così sempre. Senza entrare a discorrere di limitazioni, per le quali manca lo spazio, noi crediamo che nessun chimico negherà essere una legge generale di queste combinazioni inorganiche che, *a parità di condizioni*, la stabilità diminuisce col crescere della complessità. Quando pas-

siamo ai composti della chimica organica, noi troviamo ancora ulteriori esempi di questa legge generale: troviamo un'assai più grande complessità e un'assai minore stabilità. Una molecola di albumina, per esempio, consiste di 482 atomi ultimi di cinque specie differenti. La fibrina, ancor più intricata nella costituzione, contiene in ciascuna molecola 298 atomi di carbonio, 49 di nitrogeno, 2 di zolfo, 228 d'idrogeno e 92 di ossigeno, in tutto 669 atomi; o, per parlare più rigorosamente, equivalenti. E queste due sostanze sono così instabili da decomporsi a temperature affatto ordinarie, come quella a cui è esposto il di fuori di un pezzo di carne arrostita. Così è manifesto che la presente eterogeneità chimica della superficie terrestre è sorta per gradi, come à permesso la diminuzione di calore; e che essa si è mostrata in tre forme: primo, nella moltiplicazione di composti chimici; secondo, nel maggior numero di elementi diversi contenuti nei più moderni di questi composti; e terzo, nei più alti e più vari multipli in cui si combinano questi elementi più numerosi.

Dire che questo avanzamento nella eterogeneità chimica è dovuto all'unica causa, la diminuzione della temperatura della Terra, sarebbe dir troppo; poichè è chiaro che gli agenti acquei e atmosferici vi ànno avuto parte, e che inoltre vi sono presupposte le affinità de gli elementi stessi. La causa è stata dal principio alla fine una causa composta, in quanto che il raffreddamento della Terra è stato semplicemente la più generale delle cause concorrenti, o complesso di condizioni. E qui in vero si può osservare che nelle diverse classi di fatti già trattati (eccettuata forse la prima), e ancor più in quelle di cui or ora tratteremo, le cause sono più o meno composte; come sono certamente tutte le cause, delle quali noi abbiamo notizia. Quasi nessun cambiamento si può giustamente attribuire ad un solo agente, trascurando le condizioni permanenti o temporanee, nelle quali soltanto questo agente produce il cambiamento. Ma siccome non influisce sostanzialmente sul nostro argomento, noi preferiamo per amor di semplicità adoperare sempre il modo popolare di espressione. Forse si obietterà inoltre che l'assegnare la perdita di calore come la causa di qualsiasi cambiamento, equivale ad attribuire questi cambiamenti non ad una forza, ma alla mancanza di una forza. E ciò è vero. Rigorosamente parlando, i cambiamenti dovrebbero essere attribuiti a quelle forze, le quali vengono in azione quando la forza con-

traria se n'è andata. Ma se bene vi sia una inaccuratezza nel dire che il congelamento dell'acqua è dovuto alla perdita del suo calore, da essa non deriva alcun errore pratico; nè un'analoga rilassatezza di espressione vizierà le nostre affermazioni riguardo alla moltiplicazione de gli effetti. In vero, l'obiezione serve soltanto a richiamare l'attenzione sul fatto, che non solo l'esercizio di una forza produce più di un cambiamento, ma anche l'esclusione di una forza produce più di un cambiamento.

Ritornando al filo della nostra esposizione, noi abbiamo in secondo luogo da rintracciare, in tutto il progresso organico, questo stesso principio ovunque dominante. E qui, dove l'evoluzione dell'omogeo nell'eterogeneo fu anzi tutto osservata, è meno facile che in ogni altro caso dimostrare la produzione di molti effetti per opera di un'unica causa. Lo sviluppo di un seme in una pianta, o di un uovo in un animale è così graduale, mentre le forze che lo determinano sono così complicate e allo stesso tempo così poco appariscenti, che è difficile seguire la moltiplicazione de gli effetti, che è altrove così ovvia. Ma guidati da prove indirette, noi possiamo sicuramente concludere che qui pure vale la legge. Si noti anzi tutto come sono numerosi i cambiamenti che qualunque azione decisa opera sopra un organismo adulto — un essere umano, per esempio. Un suono o una vista allarmante, oltre alle impressioni su gli organi di senso e su i nervi, può produrre una scossa, un urlo, uno scontorcimento della faccia, un tremito risultante da un generale rilassamento muscolare, un accesso di sudore, un afflusso di sangue al cervello, a cui possibilmente tien dietro un arresto dell'attività del cuore e una sincope; e se il soggetto è debole, può avere origine una indisposizione col suo lungo seguito di sintomi complicati. Similmente in casi di malattia. Una piccolissima porzione di virus del vaiuolo introdotta nell'organismo cagionerà in un caso grave, durante il primo stadio, brividi di freddo, calore della pelle, polso accelerato, ruvidità nella lingua, perdita di appetito, sete, indisposizione epigastrica, vomito, mal di testa, dolori nel dorso e nei membri, debolezza muscolare, convulsioni, delirio, ecc.; nel secondo stadio, eruzione cutanea, prurito, ronzìo ne gli occhi, mal di gola, fauci gonfie, salivazione, tosse, raucedine, dispnea, ecc.; e nel terzo stadio, infiammazioni edematose, pneumonia, pleurisia, diarrea, infiammazione del cervello, oftalmia, erisipela, ecc.: ciascuno dei quali sintomi enumerati è esso stesso più o meno com-

plesso. Medicine, cibi speciali, migliore aria, si potrebbero citare in simil modo come capaci di produrre risultati molteplici. Ora basta soltanto considerare che i molti cambiamenti così operati da un'unica forza sopra un organismo adulto saranno in parte eguagliati da quelli che avvengono in un organismo embrionale, per comprendere come anche qui l'evoluzione dell'omogeneo nell'eterogeneo può esser dovuta alla produzione di molti effetti per opera di una causa unica. Il calore esterno, il quale, cadendo sopra una materia avente proclività speciali, determina le prime complicazioni del germe, può, agendo su queste, sopraindurre ulteriori complicazioni; su queste, altre ancor più elevate e più numerose; e così via continuamente: poichè ciascun organo, a misura che si sviluppa, serve, mediante le sue azioni e reazioni su gli altri, a iniziare nuove manifestazioni complesse. Le prime pulsazioni del cuore del feto devono simultaneamente favorire lo svolgersi di ogni parte. La crescenza di ciascun tessuto, prendendo dal sangue speciali proporzioni di elementi, deve modificare la costituzione del sangue; e deve così modificare la nutrizione di tutti gli altri tessuti. L'azione del cuore, siccome implica un certo consumo, necessariamente fa sì che al sangue si aggiungano materie inutili, le quali devono influire sul resto del sistema, e forse, come alcuni pensano, cagionare la formazione di organi escretori. Le connessioni nervose stabilite tra i visceri devono ulteriormente moltiplicare le loro reciproche influenze, e così via continuamente. Ancor più forte diventa la probabilità di questa dottrina, quando richiamiamo alla mente il fatto che lo stesso germe si può svolgere in forme differenti secondo le circostanze. Così, durante i suoi primi stadi, ogni embrione è privo di sesso, diventa o maschio o femmina secondo che determina l'equilibrio delle forze che agiscono su di esso. Ancora, è un fatto bene stabilito che la larva di un'ape operaia si svilupperà in un'ape regina, se prima che sia troppo tardi il suo cibo si muti in quello del quale si nutrono le api regine. Tutti i quali esempi inducono a pensare che la causa prossima di ciascun avanzamento nella complicazione embrionale sia l'azione delle forze incidenti sopra la complicazione anteriormente esistente. Anzi, noi possiamo trovare una ragione *a priori* per credere che l'evoluzione proceda in questo modo. Infatti, siccome nessun germe, animale o vegetale, contiene il minimo rudimento o indizio del futuro organismo, siccome il microscopio ci

à dimostrato che il primo processo avente origine in ogni germe fecondato è un processo di ripetute scissioni spontanee, che finiscono nella produzione di una massa di cellule, non una delle quali presenta alcun carattere speciale; non sembra esservi altra alternativa che di supporre che l'organizzazione parziale, esistente in un momento qualunque in un embrione in via di sviluppo, è trasformata dalle forze che agiscono su di esso nella fase successiva di organizzazione, e questa nella susseguente, finchè, attraverso manifestazioni sempre più complesse, si giunge alla forma ultima. Non già che noi possiamo in tal modo spiegare realmente la produzione di qualsiasi pianta o animale. Noi siamo ancora all'oscuro riguardo a quelle proprietà misteriose in virtù delle quali il germe, quando è soggetto a influenze adatte, subisce i cambiamenti speciali che iniziano la serie di trasformazioni. Tutto ciò che noi cerchiamo di dimostrare è questo, che dato un germe il quale possiede quelle proclività particolari distintive della specie a cui appartiene, l'evoluzione di un organismo da esso dipende probabilmente da quella moltiplicazione di effetti, che noi abbiamo visto essere la causa del progresso in generale, in quanto lo abbiamo fin qui seguìto.

Quando, lasciando lo sviluppo di singole piante e animali, passiamo a quello della flora e fauna della Terra, il corso del nostro argomento diventa di nuovo chiaro e semplice. Se bene, come fu ammesso nella prima parte di questo articolo, i fatti frammentari accumulati dalla Paleontologia non ci giustificano chiaramente nel dire che, nel decorso del tempo geologico, si sono svolti organismi più eterogenei e gruppi più eterogenei di organismi, tuttavia noi ora vedremo che vi dev'essere sempre stata una tendenza verso questi risultati. Troveremo che la produzione di molti effetti per opera di un'unica causa, per cui, come si è già dimostrato, è andata continuamente aumentando la eterogeneità fisica della terra, à avuto anche per conseguenza una crescente eterogeneità nella sua flora e nella sua fauna, individualmente e collettivamente. Una illustrazione renderà ciò chiaro. Si supponga che per una serie di sollevamenti, i quali accadessero, come ora si sa che accadono, a lunghi intervalli, l'Arcipelago delle Indie Orientali s'inalzasse grado per grado fino a costituire un continente, e si formasse una catena di montagne lungo l'asse di elevazione. Per il primo di questi sollevamenti, le piante e gli animali che abitano Borneo,

Sumatra, la Nuova Guinea, e le altre isole, sarebbero sottoposti a sistemi lievemente modificati di condizioni. Il clima in generale sarebbe alterato nella temperatura, nell'umidità, e nelle sue variazioni periodiche; mentre si moltiplicherebbero le differenze locali. Queste modificazioni influirebbero, forse in modo inapprezzabile, sulla intera flora e fauna della regione. Il cambiamento di livello produrrebbe ulteriori modificazioni: varianti nelle diverse specie, e anche nei diversi membri della stessa specie, secondo la loro distanza dall'asse di elevazione. Le piante, che crescono soltanto sulla riva del mare in località speciali, si potrebbero estinguere. Altre, che vivono soltanto in paludi di una certa umidità, probabilmente, se pur sopravvivessero, andrebbero soggette a cambiamenti visibili di aspetto. Intanto alterazioni ancor più grandi accadrebbero nelle piante, che gradatamente si diffonderebbero sopra le terre di recente sollevate sopra il mare. Gli animali e gl'insetti viventi su queste piante modificate si modificherebbero essi stessi in un certo grado per il cambiamento di cibo, non meno che per il cambiamento di clima; e la modificazione sarebbe più spiccata dove, in seguito alla diminuzione o alla scomparsa di una specie di pianta, essi fossero costretti a mangiare una specie affine. Nel decorso delle molte generazioni che precederebbero il successivo sollevamento, le alterazioni sensibili o insensibili così prodotte in ciascuna spceie diventerebbero organizzate — vi sarebbe un adattamento più o meno completo alle nuove condizioni. Il sollevamento successivo aggiungerebbe ulteriori cambiamenti organici, per cui si farebbero più ampie le divergenze dalle forme primarie; e così via ripetutamente. Ma ora si osservi che la rivoluzione risultante in questo modo non sarebbe una sostituzione di mille specie più o meno modificate in luogo delle mille specie originarie; ma in luogo delle mille specie originarie sorgerebbero parecchie migliaia di specie, o varietà, o forme mutate. Siccome ciascuna specie sarebbe distribuita sopra un'area di qualche estensione, e tenderebbe continuamente a colonizzare la nuova area esposta, i suoi differenti membri sarebbero soggetti a differenti ordini di cambiamenti. Gli animali e le piante, che si diffonderebbero verso l'equatore, non sarebbero modificati nello stesso modo di quelli che se ne allontanerebbero. Quelli che si diffonderebbero verso le nuove spiaggie subirebbero cambiamenti diversi dai cambiamenti subìti da quelli che si diffonderebbero nelle montagne. Così ogni razza originaria

di organismi diverrebbe la radice, da cui divergerebbero parecchie razze differenti più o meno da quella e l'una da l'altra; e mentre alcune di queste potrebbero successivamente scomparire, probabilmente più di una sopravviverebbe nel susseguente periodo geologico: la dispersione stessa aumenterebbe la probabilità di sopravvivenza. Non solo dunque vi sarebbero certe modificazioni causate in tal modo da un cambiamento nelle condizioni fisiche e nel nutrimento, ma vi sarebbero anche in alcuni casi altre modificazioni prodotte da un cambiamento di abitudine. La fauna di ogni isola, popolando a grado a grado le superficie recentemente emerse, verrebbe alla fine in contatto con le faune di altre isole; e qualche membro di queste altre faune sarebbe diverso da qualunque animale prima conosciuto. Gli erbivori, incontrando nuovi animali predatori, verrebbero ad acquistare, in alcuni casi, modi di difesa o di fuga diversi da quelli che avevano prima; e simultaneamente gli animali predatori modificherebbero i loro modi d'inseguimento e di attacco. Noi sappiamo che quando le circostanze lo richiedono, tali cambiamenti di abitudine ànno luogo *realmente* ne gli animali; e sappiamo che se le nuove abitudini diventano predominanti, esse devono in fine alterare in qualche grado l'organizzazione. Si osservi ora, tuttavia, una ulteriore conseguenza. Non deve sorgere semplicemente in ogni razza di organismi una tendenza a differenziarsi in parecchie razze; ma anche una tendenza a produrre secondo le occasioni un organismo alquanto più elevato. Prese in complesso queste varietà divergenti, che sono state causate da nuove condizioni fisiche e abitudini di vita, presenteranno alterazioni affatto indefinite in genere e grado, e alterazioni che non costituiscono necessariamente un progresso. Probabilmente nella maggior parte dei casi il tipo modificato non sarà nè più nè meno eterogeneo di quello originario. In alcuni casi, essendo le abitudini di vita seguìte più semplici di prima, ne risulterà una struttura meno eterogenea: ci sarà un regresso. Ma *deve* di quando in quando accadere, che qualche divisione di una specie, venendo a trovarsi in circostanze che la sottopongono a esperienze piuttosto più complesse, e che richiedono azioni alquanto più complicate, subirà in alcuni suoi organi ulteriori differenziazioni in grado proporzionalmente piccolo — diventerà un po' più eterogenea. Così, nel corso naturale delle cose, sorgerà di tempo in tempo un aumento di eterogeneità tanto nella flora e nella fauna della terra, quanto nelle singole razze in

esse comprese. Omettendo spiegazioni particolareggiate, e tenendo conto delle limitazioni che qui non si possono specificare, noi crediamo essere evidente che le mutazioni geologiche ànno sempre avuto tendenza a complicare le forme di vita, considerate sia separatamente sia collettivamente. Le stesse cause, che ànno condotto alla evoluzione della crosta terrestre dal semplice al complesso, ànno condotto simultaneamente ad una evoluzione parallela della Vita sopra la sua superficie. In questo caso, come nei precedenti, noi vediamo che la trasformazione dell'omogeneo nell'eterogeneo è una conseguenza del principio universale, che ogni forza attiva produce più di un cambiamento.

La deduzione, che qui si ricava da i principii stabiliti della geologia e dalle leggi generali della vita, acquista un valore immenso trovando che essa è in armonia con una induzione ricavata dalla esperienza diretta. Quella divergenza appunto di molte razze da un'unica razza, che abbiamo inferito essersi continuamente prodotta durante le epoche geologiche, noi sappiamo che si è prodotta durante i periodi preistorici e storici, nell'uomo e ne gli animali domestici. E appunto quella moltiplicazione de gli effetti, che abbiamo concluso deve aver dato origine alla prima, vediamo che à operato la seconda. Singole cause, come la carestia, la pressione della popolazione, la guerra, ànno periodicamente condotto gli uomini e gli esseri che ne dipendono a ulteriori dispersioni: mentre ciascuna di queste dispersioni à dato origine a nuove modificazioni, a nuove varietà di tipo. Siano o no tutte le razze derivate da un ceppo unico, la filologia dimostra che interi gruppi di razze, ora agevolmente distinguibili le une da le altre, erano originariamente una razza sola, — che la diffusione di un'unica razza in differenti classi e condizioni di esistenza à prodotto molte forme modificate di essa. Similmente è accaduto ne gli animali domestici. Se bene in alcuni casi, come quello dei cani, la comunanza di origine sarà forse disputata, pure in altri casi, come quello delle pecore o del bestiame grosso del nostro paese, non si porrà in dubbio che differenze locali di clima, di nutrizione e di trattamento ànno trasformato un'unica razza originaria in numerose razze, ora divenute così distinte da produrre ibridi instabili. Inoltre, per via della complicazione de gli effetti derivanti da singole cause, noi troviamo qui, ciò che abbiamo prima inferito, un aumento non solo di eterogeneità generale, ma anche di eterogeneità speciale. Mentre delle

divisioni e suddivisioni divergenti della razza umana, molte ànno subìto cambiamenti che non costituiscono un progresso; mentre in alcune il tipo può aver degradato; in altre esso è divenuto decisamente più eterogeneo. L'Europeo incivilito si allontana più ampiamente dall'archetipo mammifero che non il selvaggio. In tal modo, tanto la legge quanto la causa del progresso, le quali per mancanza di prove non possono se non ipoteticamente esser confermate riguardo alle forme primitive della vita sul nostro globo, si possono confermare effettivamente riguardo alle forme più recenti (1).

Se l'avanzamento dell'Uomo verso una maggiore eterogeneità si può riferire alla produzione di molti effetti per opera di un'unica causa, ancor più chiaramente si può così spiegare l'avanzamento della Società verso una eterogeneità maggiore. Si consideri lo sviluppo di una organizzazione industriale. Quando, come deve occasionalmente accadere, qualche membro di una tribù manifesta un'attitudine insolita per fare un articolo di uso generale — un'arme, per esempio — che prima si fabbricava da ciascun individuo per sè, sorge una tendenza verso la differenziazione di quel membro in un fabbricante di tale arme. I suoi compagni, tutti quanti guerrieri e cacciatori, sono singolarmente consci dell'importanza di avere le migliori armi che possono essere costruite; e faranno certamente di tutto per indurre questo esperto individuo a fabbricare per loro

(1) L'argomento concernente l'evoluzione organica, contenuto in questo paragrafo e nel precedente, conserva parola per parola la forma che aveva quando fu pubblicato la prima volta nella *Westminster Review* dell'Aprile 1857. Io l'ò lasciato così senza l'alterazione di una parola, affinchè possa mostrare la dottrina da me allora seguìta riguardo all'origine delle specie. La sola causa riconosciuta è quella dell'adattamento diretto della costituzione alle condizioni, derivante dalla eredità delle modificazioni di struttura che risultano dall'uso e disuso. Non si riconosce affatto quella ulteriore causa rivelata nell'opera del Darwin, pubblicata due anni e mezzo più tardi — l'adattamento indiretto risultante dalla selezione naturale delle variazioni favorevoli. La moltiplicazione de gli effetti è, tuttavia, egualmente illustrata in qualunque modo si compie l'adattamento alle condizioni mutevoli, o se si compie in ambedue i modi, com'io credo. Posso aggiungere che vi si accenna alla dottrina che la successione delle forme organiche non è lineare, ma procede per continua divergenza e ridivergenza — che vi è stata una perpetua " divergenza di molte razze da un'unica razza ": ciascuna specie essendo una " radice " da cui si diramano parecchie altre specie; di modo che il processo si può simboleggiare con la crescenza di un albero.

delle armi. Egli, d'altra parte, avendo non solo una insolita attitudine ma anche un gusto insolito per quest'arte (poichè il talento e il desiderio di una occupazione vanno comunemente insieme), è disposto a eseguire ciascuna commissione dietro l'offerta di un adeguato compenso: specialmente perchè la sua ambizione di distinguersi è anch'essa sodifatta e il suo tenor di vita agevolato. Questa prima specializzazione di funzioni, una volta cominciata, tende a diventare sempre più decisa. Da parte del fabbricante di armi, la pratica aumenta la sua abilità — dà una maggiore superiorità a' suoi prodotti. Da parte de' suoi clienti, la cessazione della pratica diminuisce l'abilità. Così le influenze, che determinano questa divisione del lavoro, si fanno più forti in ambedue i modi; e la eterogeneità incipiente è probabile, nella media dei casi, che diventi permanente per quella generazione, se non per un tempo più lungo. Questo processo non solo differenzia la massa sociale in due parti, delle quali l'una acquista il monopolio o quasi di una certa funzione, e l'altra perde l'abitudine e fino a un certo punto la facoltà di eseguire quella funzione; ma esso tende a iniziare altre differenziazioni. L'avanzamento descritto implica l'introduzione del baratto: — in ciascuna occasione il fabbricante di armi à da esser pagato con quegli altri articoli, ch'egli accetta di prendere per ricompensa. Abitualmente egli non prenderà in cambio un'unica specie di articoli, ma molte specie. Egli non vuole soltanto stoje, o pelli, o arnesi da pesca, ma a lui occorrono tutte queste cose, e in ogni occasione patteggerà per gli oggetti particolari di cui à maggiormente bisogno. Che cosa ne segue? Se tra i suoi compagni esiste, come è quasi certo che deve esistere, qualche leggera differenza di abilità nella manifattura di questi vari oggetti, il fabbricante di armi esigerà da ciascuno la cosa in cui quegli in particolare meglio riesce: prenderà in cambio stoje da colui le cui stoje sono superiori, e patteggerà per gli arnesi da pesca di chi à i migliori. Ma chi à dato via barattandole le sue stoje o i suoi arnesi da pesca, deve costruire altre stoje o altri arnesi da pesca per suo uso; e così facendo egli deve ulteriormente sviluppare, in qualche grado, la sua attitudine. In tal modo risulta che le qualità speciali possedute in piccola misura da vari membri della tribù tenderanno a farsi più decise. E sia che ne derivino o no differenziazioni distinte di altri individui, che diverranno fabbricanti di articoli particolari, è chiaro che differenziazioni incipienti ànno

luogo in tutta la tribù: l'unica causa originaria produce non solo il primo doppio effetto, ma una quantità di doppi effetti secondari, simili nel genere ma minori per grado. Questo processo, di cui si possono osservare tracce fra gli scolari, non può ben produrre effetti durevoli in una tribù non stabile; ma dove si sviluppa una comunità fissa e in via di moltiplicazione, tali differenziazioni diventano permanenti, e aumentano ad ogni generazione. L'accresciuta domanda di ogni prodotto industriale rende più intensa l'attività funzionale di ciascuna persona o classe specializzata; e ciò fa divenire più definita la specializzazione dov'essa esiste, e la stabilisce dov'è in via di formazione. Accrescendo la pressione sui mezzi di sussistenza, una maggior popolazione aumenta ancora questi risultati; poichè ogni individuo è costretto sempre più a limitarsi a ciò ch'egli può far meglio e che gli procura un guadagno massimo. Tosto, sotto questi stessi stimoli sorgono nuove occupazioni. I lavoratori in concorrenza, mirando sempre a produrre articoli perfezionati, occasionalmente scoprono migliori processi o migliori materie gregge. La sostituzione del bronzo alla pietra procura a chi prima la compie un grande aumento di domande, così che egli o il suo successore trova da ultimo tutto il suo tempo occupato nel comporre il bronzo necessario per gli articoli da vendere, ed è costretto a delegare ad altri la modellatura di questi articoli; e alla fine la fabbricazione del bronzo, differenziata in tal guisa da una occupazione preesistente, diventa una occupazione per sè stessa. Ma ora si notino i cambiamenti che ramificandosi seguono a questo cambiamento. Il bronzo sostituisce rapidamente la pietra non solo ne gli articoli, per i quali da prima fu usato, ma in molti altri — nelle armi, ne gli ordigni, e in varie specie di utensili: e così influisce sulla manifattura di essi. Inoltre influisce su i processi a cui servono questi utensili, e su i prodotti che ne risultano — modifica edifici, lavori scolpiti, ornamenti personali. In fine, esso dà origine a industrie le quali erano prima impossibili, per la mancanza di un materiale adatto per gli strumenti richiesti. E tutti questi cambiamenti reagiscono sul popolo — aumentano la sua abilità manuale, la sua intelligenza, il suo benessere, — raffinano le sue abitudini e i suoi gusti. Così l'evoluzione di una società omogenea in una società eterogenea è evidentemente la conseguenza del principio generale, che molti effetti sono prodotti da una causa unica.

Se lo spazio lo permettesse, noi potremmo dimostrare come la localizzazione di industrie speciali in parti speciali di un regno, come anche la minuta suddivisione del lavoro nella fabbricazione di ciascun prodotto, siano determinate in simil modo. O, volgendoci a un ordine alquanto diverso d'illustrazioni, noi ci potremmo soffermare su i molteplici cambiamenti — materiali, intellettuali, morali — causati dalla stampa; o l'altra estesa serie di cambiamenti operati dalla polvere da fucile. Ma lasciando le fasi intermedie dello sviluppo sociale, prendiamo alcune illustrazioni dalle sue fasi più recenti e contemporanee. Se volessimo seguire gli effetti della forza del vapore nelle sue molteplici applicazioni all'industria delle miniere, alla navigazione e a tutte le specie di manifatture, sarebbe necessario entrare in particolari impossibili a trattarsi. Limitiamoci alla più recente applicazione della forza del vapore — alla macchina locomotiva. Questa, considerata come la causa prossima del nostro sistema ferroviario, à mutato la faccia del paese, l'andamento del commercio e le abitudini del popolo. Si ponga mente anzi tutto alla complicata serie di cambiamenti che precedono la costruzione di ogni strada ferrata — gli ordinamenti provvisorii, le adunanze, la registrazione, i giudizi, l'esame parlamentare, i piani litografati, i libri delle relazioni, i depositi e le notificazioni locali, il ricorso al Parlamento, l'approvazione da parte della Commissione permanente della Camera, la prima, seconda e terza lettura: atti questi, ciascuno dei quali porta un breve titolo che indica una moltiplicità di rapporti e il maggiore sviluppo di parecchi impieghi — come quelli de gl'ingegneri, de gl'ispettori di lavori, dei litografi, de gli agenti parlamentari, de gli agenti di cambio; e la creazione di parecchi altri — come quelli de gl'imprenditori del traffico ferroviario, dei relatori. Si considerino in secondo luogo i cambiamenti ancor più notevoli presupposti dalla costruzione di una ferrovia — gli scavi, gli argini, le gallerie, gli spostamenti delle strade; la costruzione di ponti e stazioni, la deposizione dei materiali di consolidamento, delle traverse e delle guide; la fabbricazione delle macchine, dei *tenders*, delle carrozze e dei vagoni da merci: processi i quali, esercitando la loro azione su molte industrie, accrescono l'importazione del legname, la lavorazione delle cave di pietra, la manifattura del ferro, lo scavamento del carbone, la produzione di mattoni; istituiscono varie manifatture speciali settimanalmente annunciate nel *Railway Times*; e, finalmente, aprono

la via a parecchi nuovi impieghi, come quelli dei conduttori, fuochisti, pulitori, addetti alla sistemazione delle rotaje, ecc., ecc. E poi si considerino i cambiamenti ancor più numerosi e complicati, cui le ferrovie in azione producono sulla comunità in generale. Si stabiliscono agenzie di affari là dove prima non avrebbero avuto alcun profitto; si fanno venir mercanzie da grandi case lontane, invece di prenderle da piccoli negozi vicini; e si consumano prodotti cui la distanza una volta rendeva inaccessibili. Ancora, il minor prezzo dei trasporti tende a specializzare più che mai le industrie delle differenti regioni — a limitare ogni manifattura nelle parti in cui, per vantaggi locali, può esser meglio esercitata. Inoltre, l'abbassamento dei noli, facilitando la distribuzione, parifica i prezzi, e anche, in media, li abbassa: in tal modo ponendo diversi articoli alla portata di quelli che prima non erano in grado di comprarli, e così aumentando il loro benessere e migliorando le loro abitudini. Allo stesso tempo si estende immensamente l'uso di viaggiare. Persone che prima non se lo sognavano nè pure, fanno gite al mare; visitano i loro parenti lontani; vanno a far dei giri; e così noi ne ricaviamo un beneficio nella salute fisica, nei sentimenti e nelle idee. La più rapida trasmissione delle lettere e delle notizie produce altri cambiamenti notevoli — fa batter più presto il polso della nazione. In fine, si diffondono ampiamente i libri a buon mercato per mezzo dei banchi nelle stazioni, e gli annunci nelle vetture dei treni. E gl'innumerevoli cambiamenti qui brevemente indicati sono la conseguenza della invenzione della macchina locomotiva. L'organismo sociale è stato reso più eterogeneo in virtù della introduzione di molti nuovi impieghi, e della ulteriore specializzazione di molti impieghi antichi; i prezzi di quasi tutte le cose in ogni luogo ànno variato; ciascun mercante à modificato il suo metodo di condurre gli affari; e ogni persona à subìto qualche cambiamento ne' suoi atti, ne' suoi pensieri, nelle sue emozioni.

Illustrazioni allo stesso effetto si potrebbero accumulare indefinitamente, ma esse sono inutili. L'altro solo fatto da notare è che qui noi vediamo ancor più chiaramente la verità già indicata, che quanto più eterogenea diventa l'area su cui una forza qualunque si esplica, in un grado tanto più alto si moltiplicano i risultati in numero e specie. Mentre fra le semplici tribù che prima la conobbero, la gomma elastica non cagionò che pochi cambiamenti, presso

di noi i cambiamenti sono stati tanti e così svariati, che la storia di essi occupa un volume (1). Sulla piccola, omogenea comunità che abita una delle Ebridi, il telegrafo elettrico, se fosse usato, non produrrebbe quasi alcun risultato; ma in Inghilterra i risultati ch'esso produce sono numerosi. L'organizzazione relativamente semplice, sotto la quale vivevano i nostri antenati cinque secoli or sono, non avrebbe potuto subire che poche modificazioni da un avvenimento come quello recente verificatosi a Canton; ma ora la decisione legislativa rispetto ad esso dà origine a molte centinaia di modificazioni complesse, ciascuna delle quali sarà la causa di molte altre future.

Se lo spazio lo permettesse, noi potremmo volentieri proseguire l'argomento in relazione a tutti i risultati più fini della civiltà. Come prima dimostrammo che la legge del progresso, a cui si conformano il mondo organico e l'inorganico, è la legge a cui si conformano altresì il Linguaggio, le Arti plastiche, la Musica, ecc.; così qui potremmo dimostrare che la causa, che noi abbiamo fin qui trovato esser la forza determinante del progresso, vale anche in questi casi. Si potrebbero citare dei casi per provare come, nella Scienza, l'avanzamento di un ramo fa subito avanzare gli altri — come l'Astronomia deve immensi progressi alle scoperte dell'Ottica, mentre altre scoperte ottiche ànno dato origine all'Anatomia Microscopica, e agevolato grandemente lo sviluppo della Fisiologia — come la Chimica à indirettamente accresciuto la nostra conoscenza dell'Elettricità, del Magnetismo, della Biologia, della Geologia — come l'Elettricità à reagito sulla Chimica e sul Magnetismo, e sviluppato le nostre dottrine della Luce e del Calore. Nella Letteratura si potrebbe mostrare lo stesso fatto nei molteplici effetti dei misteri primitivi, in quanto dànno origine al dramma moderno, che si è variamente ramificato; o nelle forme ancor moltiplicantisi della letteratura periodica, che sono derivate dal primo giornale, e che ànno singolarmente agito e reagito su altre forme di letteratura e l'una su l'altra. L'influenza che una nuova scuola di Pittura — come quella dei Preraffaelliti — esercita su altre scuole; i suggerimenti che tutte le specie di arte pittorica vanno derivando dalla Fotografia; i risultati complessi di nuove dottrine

(1) " Narrazione personale dell'origine della industria del Cautchouc, o Gomma elastica, in Inghilterra ", di Tommaso Hancock.

critiche, come quelle del Ruskin, potrebbero singolarmente essere oggetto di esame in quanto manifestano la stessa moltiplicazione di effetti.

Ma noi osiamo pensare che la nostra tesi è già solidamente stabilita. Le imperfezioni di esposizione, che la brevità à reso necessarie, non riescono, a nostro credere, a invalidare le proposizioni enunciate. Le limitazioni qua e là richieste non influirebbero, se venissero fatte, sulle illazioni. Se bene, nel tracciare la genesi del progresso, noi abbiamo parlato frequentemente di cause complesse come se fossero cause semplici; pure rimane vero che tali cause sono assai meno complesse dei loro risultati. Le critiche particolari non colpiscono il nostro argomento principale. Fatti innumerevoli concorrono a dimostrare che ogni specie di progresso va dall'omogeneo all'eterogeneo; e che così accade, perchè ciascun cambiamento è seguìto da molti cambiamenti. Ed è significante che dove i fatti sono più accessibili e abbondanti, là queste verità sono più manifeste.

Tuttavia, per evitare il rischio d'includere nel nostro argomento più di ciò che è provato fino ad ora, noi dobbiamo contentarci di dire che tali sono la legge e la causa di ogni progresso che è a noi conosciuto. Se l'Ipotesi Nebulare dovesse mai essere stabilita, allora diventerà manifesto che l'Universo in genere, al pari di ogni organismo, era una volta omogeneo; che nel suo complesso, e in ogni particolare, esso à incessantemente progredito verso una maggiore eterogeneità. Si vedrà che come in ciascun avvenimento di oggi, così fin dal principio, la decomposizione di ogni forza esercitata in diverse forze è andata perpetuamente producendo una più alta complicazione; che l'aumento di eterogeneità così effettuato va ancora procedendo e deve continuare a procedere; e che in tal modo il progresso non è un accidente, non è una cosa sottoposta al dominio umano, ma una benefica necessità.

Poche parole si devono aggiungere sulle conseguenze ontologiche del nostro argomento. Probabilmente non pochi concluderanno che qui vi è un tentativo di soluzione delle grandi questioni, intorno alle quali si è affaticata la Filosofia in tutte le età. Ma nessuno s'illuda in questo modo. Dopo tutto ciò che si è detto, il mistero ultimo rimane precisamente come esso era. La spiegazione di ciò che è spiegabile non fa altro che mettere in più chiara luce il ca-

rattere inesplicabile di ciò che rimane indietro. Per quanto poco sembri che sia così, l'indagine ardita tende continuamente a dare una più solida base ad ogni vera Religione. Il timido settario, obbligato ad abbandonare ad una ad una le superstizioni a lui trasmesse, e che trova ogni giorno le sue credenze predilette sempre più scosse, segretamente teme che tutte le cose possano un giorno o l'altro essere spiegate; ed à uno spavento corrispondente della Scienza: rivelando così la più profonda di tutte le miscredenze — il timore che la verità sia cattiva. Da l'altro lato, l'uomo sincero di scienza, contento di seguire la prova dei fatti ovunque lo conduce, diventa, in virtù di ogni nuova indagine, più profondamente convinto che l'Universo è un problema insolubile. Tanto nel mondo esterno quanto nel mondo interno, egli si vede nel mezzo d'incessanti cambiamenti, di cui non può scoprire nè il principio nè la fine. Se, riandando nel passato l'evoluzione delle cose, egli si permette di accogliere l'ipotesi che tutta la materia esisteva una volta in una forma diffusa, egli trova che è impossibile concepire come ciò venne ad essere così; ed egualmente, se vuol speculare sul futuro, non può assegnare alcun limite alla grandiosa successione di fenomeni che vanno svolgendosi senza posa davanti a lui. Similmente, se volge in dentro lo sguardo, si accorge che ambedue le terminazioni del filo della coscienza sono al di là della sua comprensione: non si può ricordare quando o come cominciò la coscienza, e non può esaminare la coscienza esistente in un momento qualunque, perchè soltanto uno stato di coscienza che è già trascorso può diventare l'oggetto del pensiero, e mai uno stato che sta trascorrendo. Quando, inoltre, si volge dalla successione dei fenomeni, esterni o interni, alla loro natura essenziale, egli è egualmente incapace di rispondere. Se bene può riuscire a risolvere tutte le proprietà de gli oggetti in manifestazioni di forza, con ciò egli non è posto in grado di concepire che cosa sia la forza; ma trova, al contrario, che quanto più vi pensa sopra, tanto più egli sente la vanità de' suoi sforzi. Similmente, se bene l'analisi delle azioni mentali può finalmente portarlo sino alle sensazioni come i materiali originari con i quali è costruito ogni pensiero, egli non è punto più avanti di prima, perchè non può minimamente comprendere le sensazioni. In tal modo scopre che le cose interne ed esterne sono egualmente inscrutabili nella loro ultima genesi e natura. Egli vede che la controversia tra Materialisti e Spiritua-

listi è una mera guerra di parole: in quanto che i disputanti sono egualmente nell'assurdo — ciascuno credendo di comprendere ciò che per qualunque uomo è impossibile comprendere. In tutte le direzioni le sue indagini lo portano da ultimo faccia a faccia con l'inconoscibile; e s'accorge sempre più chiaramente ch'esso è l'inconoscibile. Egli apprende ad un tempo la grandezza e la piccolezza dell'intelletto umano — il suo potere nel trattare tutto ciò che rientra nell'àmbito dell'esperienza; la sua impotenza nel trattare tutto ciò che trascende l'esperienza. Egli sente più vivamente che non possa sentire chiunque altro la totale incomprensibilità del più semplice fatto, considerato in sè stesso. Egli solo *vede* veramente che la conoscenza assoluta è impossibile. Egli solo *sa* che sotto tutte le cose giace un impenetrabile mistero.

## L'Organismo Sociale.

Sir James Mackintosh si acquistò grande fama per aver detto che " le costituzioni non si fanno ma crescono ". Ai giorni nostri, la cosa più significante riguardo a questa frase è ch'essa fosse mai creduta così significante. Come dalla sorpresa che un uomo rivela alla vista di qualche fatto familiare, voi potete giudicare della sua coltura generale; così dall'ammirazione che un' età accorda ad una nuova idea, si può inferire il suo grado medio di vita intellettuale. Il fatto che questo apoftegma del Mackintosh à potuto essere citato e ricitato come è avvenuto, dimostra com'è stata profonda l'ignoranza della scienza sociale. Un piccolo raggio di verità è sembrato brillante, come un lontano lume di giunco appare simile a una stella nell'oscurità circostante.

Un tal concetto non poteva, in vero, non riuscire sorprendente quando era lasciato cadere nel mezzo di un sistema di pensiero, a cui esso era totalmente estraneo. Universalmente ai giorni del Mackintosh le cose si spiegavano secondo l'ipotesi della manifattura, piuttosto che quella dello sviluppo, com'esse sono spiegate in vero dalla maggioranza ai giorni nostri. Si riteneva che i pianeti fossero singolarmente sospinti intorno al Sole dalla mano del Creatore, precisamente con la velocità richiesta per fare equilibrio all'attrazione del Sole. La formazione della Terra, la separazione del mare dalla terraferma, la produzione de gli animali erano opere meccaniche, dalle quali Dio si riposava come si riposa un lavoratore. Si supponeva che l'uomo fosse modellato in un modo alquanto affine a quello in cui un modellatore fa una figura di creta. E naturalmente, in armonia con tali idee, si ammetteva tacitamente

che le società fossero ordinate così o così per un intervento diretto della Provvidenza; o per effetto dei regolamenti dei facitori di leggi; o per opera di questi e di quella allo stesso tempo.

Tuttavia il fatto che le società non sono artificialmente messe insieme è così manifesto, che sembra straordinario che gli uomini lo abbiano mai trascurato. Forse nulla più chiaramente dimostra il piccolo valore de gli studi storici, come sono stati comunemente compiuti. Basta soltanto guardare ai cambiamenti che accadono all'intorno, o osservare l'organizzazione sociale ne' suoi caratteri fondamentali, per vedere che questi non sono nè soprannaturali, nè determinati da i voleri de gl'individui, come implicitamente insegnano i più antichi storici; ma sono la conseguenza di cause naturali generali. Il caso della divisione del lavoro è sufficiente da solo a provar ciò. Non è stato per il comando di un reggitore qualunque che alcuni uomini sono divenuti manifatturieri, mentre altri sono rimasti coltivatori del suolo. Nel Lancashire milioni di persone si sono dedicate alla fabbricazione di cotonerie; nel Yorkshire, un altro milione vive producendo lanerie; e le stoviglie dello Staffordshire, i coltelli di Sheffield, gli articoli di metallo di Birmingham, occupano singolarmente le loro centinaia di migliaja di persone. Questi sono fatti di vasta importanza nella struttura della società Inglese; ma non possiamo attribuirli nè ad un miracolo, nè alla legislazione. Non è per opera dell' " eroe come re ", non più che per opera della " sapienza collettiva " che gli uomini si sono divisi in produttori, distributori all'ingrosso, e distributori al minuto. La nostra organizzazione industriale, dalle sue caratteristiche principali fino a' suoi menomi particolari, è divenuta ciò che è, non semplicemente senza la scorta legislativa, ma, in una misura considerevole, malgrado gli ostacoli legislativi. Essa è sorta sotto la pressione dei bisogni umani e delle attività che ne risultano. Mentre ciascun cittadino è andato ricercando il suo benessere individuale, e nessuno si è dato alcun pensiero della divisione del lavoro, o avuto coscienza della necessità di essa, la divisione del lavoro tuttavia è andata diventando sempre più completa. Essa à fatto ciò a poco a poco, lentamente e silenziosamente: mentre pochi l'ànno osservata fino a tempi affatto moderni. Per gradi così piccoli, che un anno dopo l'altro gli ordinamenti industriali sono sembrati precisamente quello ch'essi erano prima — per via di cambiamenti così insensibili come quelli, attraverso i quali un seme si trasforma in un

albero; la società è divenuta il corpo complesso di lavoratori reciprocamente dipendenti, che ora noi vediamo. E questa organizzazione economica, si noti, è l'organizzazione supremamente essenziale. Per mezzo della combinazione svoltasi in tal modo spontaneamente, ogni cittadino è provveduto delle cose quotidianamente necessarie, mentre egli cede qualche prodotto o ajuto a gli altri. Il fatto che ciascuno di noi è vivo oggi, noi lo dobbiamo al regolare andamento di questa combinazione durante la passata settimana; e se essa potesse improvvisamente esser abolita, prima della fine di un'altra settimana intere moltitudini sarebbero morte. Se questi ordinamenti della nostra struttura sociale, che sono tra i più notevoli e vitali, sono sorti non in seguito alla invenzione di qualcuno, ma per via de gli sforzi individuali dei cittadini miranti a sodisfare i loro propri bisogni; noi possiamo essere abbastanza certi che gli ordinamenti meno importanti sono sorti in simil modo.

" Ma sicuramente ", si dirà, " i cambiamenti sociali direttamente prodotti dalla legge non si possono classificare come crescenze spontanee. Quando i parlamenti o i re ordinano che questa o quella cosa sia fatta, e incaricano certi impiegati di farla, il processo è evidentemente artificiale; e la società entro questi limiti diventa una manifattura piuttosto che una crescenza ". No, nè pure questi cambiamenti sono eccezioni, se essi sono cambiamenti reali e permanenti. Le vere sorgenti di tali cambiamenti giacciono più profondamente che gli atti dei legislatori. Prendiamo prima i casi più semplici. Noi tutti sappiamo che le leggi dei governi rappresentativi dipendono in ultima analisi dalla volontà nazionale: per un dato tempo esse possono restar fuori di armonia con questa, ma da ultimo devono ad essa conformarsi. E dire che la volontà nazionale in fine le determina, equivale a dire che esse risultano dalla media dei desiderii individuali; o, in altre parole — dalla media delle nature individuali. Per ciò una legge così inziata si sviluppa realmente dal carattere popolare. Nel caso di un Governo che rappresenta una classe dominante, la stessa cosa vale, benchè non così manifestamente. Infatti la esistenza stessa di una classe, che à il monopolio di tutto il potere, è dovuta a certi sentimenti nella comunità. Senza il sentimento di fedeltà da parte dei dipendenti, un sistema feudale non potrebbe esistere. Noi vediamo nella protesta dei montanari della Scozia contro l'abolizione delle giurisdizioni ereditarie, che essi preferivano quella specie di governo

locale. E se alla natura popolare deve attribuirsi lo sviluppo di una classe governante irresponsabile; allora alla natura popolare si devono attribuire gli ordinamenti sociali che quella classe crea nella ricerca de' suoi propri fini. Anche dove il Governo è dispotico, la dottrina vale pur sempre. Il carattere del popolo è, come prima, la sorgente originaria di questa forma politica; e, come ne abbiamo prove abbondanti, altre forme improvvisamente create non agiranno, ma rapidamente faranno un regresso verso l'antica forma. Inoltre, quelle norme che un despota stabilisce, se realmente efficaci, sono tali a cagione della loro idoneità allo stato sociale. I suoi atti, essendo moltissimo sotto il dominio dell'opinione generale — dei precedenti, del sentimento de' suoi nobili, della sua casta sacerdotale, del suo esercito, — sono in parte risultati immediati del carattere nazionale; e quando cessano di armonizzare col carattere nazionale, essi vengono presto abrogati in pratica. Il non essere Cromwell riuscito a stabilire permanentemente una nuova condizione sociale, e il rapido risorgere di soppresse istituzioni e costumanze dopo la sua morte, dimostrano come sia impotente un monarca a cambiare il tipo della società ch'egli governa. Egli può disturbare, può ritardare, o può ajutare il processo naturale di organizzazione, ma il corso generale di questo processo si sottrae al suo potere. Anzi, più di questo è vero. Coloro i quali considerano la storia delle società come la storia dei loro grandi uomini, e credono che questi grandi uomini formano i destini delle loro società, trascurano il fatto che tali grandi uomini sono i prodotti delle loro società. Senza certi antecedenti — senza un certo medio carattere nazionale, essi nè avrebbero potuto esser generati nè avrebbero potuto avere la coltura che li formò. Se la loro società è fino a un certo punto riformata da essi, essi furono, tanto prima della nascita quanto dopo, formati dalla loro società — furono il risultato di tutte quelle influenze che alimentarono il carattere atavico da essi ereditato, e che produssero le loro stesse prime inclinazioni, la loro fede, la loro morale, le loro conoscenze, le loro aspirazioni. Così che quei cambiamenti sociali, che sono immediatamente da attribuirsi a individui di forza insolita, si possono ancor più remotamente attribuire alle cause sociali che produssero questi individui; e quindi, dal più alto punto di vista, anche tali cambiamenti sociali sono parti del generale processo evolutivo.

In tal modo ciò che è così manifestamente vero della struttura industriale della società, è vero della sua intera struttura. Il fatto che " le costituzioni non si fanno, ma crescono ", è semplicemente un frammento del fatto molto più vasto, che sotto tutti i suoi aspetti e attraverso tutte le sue ramificazioni, la società è una crescenza e non una manifattura.

Già anticamente si giunse al concetto che esiste qualche analogia tra il corpo politico e un corpo individuale vivente; ed esso è riapparso di tempo in tempo nella letteratura. Ma questo concetto era necessariamente vago e più o meno fantastico. In mancanza della scienza fisiologica, e specialmente di quelle generalizzazioni comprensive che essa à raggiunto solo di recente, era impossibile discernere i parallelismi reali.

L'idea centrale del modello di Repubblica di Platone è la corrispondenza tra le parti di una società e le facoltà della mente umana. Classificando queste facoltà sotto i titoli di Ragione, Volontà e Passione, egli classifica i membri della sua società ideale sotto quelli ch'egli considera come tre titoli analoghi: — consiglieri, i quali ànno da esercitare il governo; ordine militare o esecutivo, il quale à da eseguire i loro comandi; e la comunità, dedita al guadagno e alla sodisfazione egoistica. In altre parole, il reggitore, il guerriero e l'artigiano sono, secondo lui, le manifestazioni analoghe dei nostri poteri di riflessione, di volere e di emozione. Ora anche se vi fosse del vero nella implicita supposizione di un parallelismo fra la struttura di una società e quella di un uomo, questa classificazione sarebbe insostenibile. Si potrebbe con più verità sostenere che, siccome il potere militare obbedisce ai comandi del Governo, è il Governo che corrisponde alla Volontà; mentre il potere militare è semplicemente un meccanismo messo in moto da esso. O, ancora, si potrebbe sostenere che mentre la Volontà è un prodotto dei desiderii predominanti, a cui la Ragione serve meramente come un occhio, gli artigiani, secondo la pretesa analogia, dovrebbero essere il potere che muove i guerrieri.

Hobbes cercò di stabilire un parallelismo ancor più definito: non, tuttavia, tra una società e la mente umana, ma tra una società e il corpo umano. Nella introduzione all'opera in cui svolge questo concetto, egli dice:

" Infatti con arte è creato quel grande Leviatano detto Repubblica, o

STATO, in latino CIVITAS, il quale non è che un uomo artificiale, (se bene di più grande statura e forza di quello naturale, per la cui protezione e difesa esso era inteso,) e in cui la *sovranità* è un'*anima* artificiale, in quanto dà vita e moto all'intero corpo; i *magistrati* e altri *ufficiali* dell'ordine giudiziario ed esecutivo, *giunture* artificiali; la *ricompensa* e la *punizione*, mediante le quali, legate alla sede della sovranità, ogni giuntura e ogni membro è mosso ad eseguire il suo còmpito, sono i *nervi*, che fanno lo stesso nel corpo naturale; i *beni* e le *ricchezze* di tutti i membri particolari sono la *forza*; la *salus populi*, la *sicurezza del popolo*, la sua *funzione*; i *consiglieri*, da i quali tutte le cose che ad esso è necessario conoscere gli sono suggerite, sono la *memoria*; l'*equità* e le *leggi*, una *ragione* e un *volere* artificiali; la *concordia*, la *salute*; la *sedizione*, la *malattia*; e la *guerra civile*, la *morte* „.

E Hobbes spinge questo confronto fino a tal punto da dare effettivamente un disegno del Leviatano — una vasta figura di forma umana, il cui corpo e i cui membri sono costituiti di moltitudini di uomini. Notando semplicemente che queste differenti analogie, affermate da Platone e da Hobbes, servono a eliminarsi tra loro (essendo, infatti, così completamente in contrasto), noi possiamo dire che in complesso quelle di Hobbes sono le più plausibili. Ma esse sono piene di proposizioni inconsistenti. Se la sovranità è l'*anima* del corpo politico, come può accadere che i magistrati, i quali sono una specie di sovrani per delegazione, siano paragonabili alle *giunture*? O, ancora, come possono le tre funzioni mentali, memoria, ragione e volontà, essere singolarmente analoghe, la prima ai consiglieri, che sono una classe di pubblici ufficiali, e le altre due all'equità e alle leggi, che non sono classi di ufficiali, ma astrazioni? O, in fine, se i magistrati sono le giunture artificiali della società, come possono la ricompensa e la punizione essere i suoi nervi? I suoi nervi devono sicuramente consistere in qualche classe di persone. La ricompensa e la punizione devono nelle società, come ne gl'individui, essere le *condizioni* dei nervi, e non i nervi stessi.

Ma gli errori principali di questi confronti fatti da Platone e da Hobbes giacciono molto più profondamente. Ambedue i pensatori suppongono che l'organizzazione di una società sia paragonabile non semplicemente alla organizzazione di un corpo vivente in generale, ma all'organizzazione del corpo umano in particolare. Non v'è alcuna ragione quale si sia, che ci giustifichi nel fare questa supposizione. Essa non risulta in alcun modo da i fatti; ed

è semplicemente una di quelle fantasie, che noi comunemente troviamo mescolate con le verità della speculazione primitiva. Ancor più erronei sono i due concetti in ciò, che essi immaginano una società come una struttura artificiale. Il modello di repubblica di Platone — il suo ideale di un sano corpo politico — à da essere consciamente messo insieme da gli uomini, appunto come potrebbe farsi con un orologio; e Platone considera manifestamente le società in generale come se avessero avuto tale origine. In modo affatto specifico Hobbes esprime una opinione simile. " Infatti con *arte* „, egli dice, " è creato quel grande LEVIATANO detto REPUBBLICA „. Ed egli arriva anche fino al punto di confrontare il supposto contratto sociale, da cui una società à improvvisamente origine, con la creazione di un uomo per opera del fiat divino. In tal modo essi cadono ambedue nella estrema inconsistenza di considerare una comunità come simile nella struttura a un essere umano, e pure come prodotta nello stesso modo di un organismo artificiale — nella natura, un organismo; nella storia, una macchina.

Malgrado gli errori, tuttavia, queste speculazioni ànno un significato considerevole. Il fatto che tali somiglianze, per quanto siano crudamente concepite, siano state affermate da Platone, da Hobbes e da altri, è una ragione per credere che *qualche* analogia esiste. La insostenibilità dei parallelismi particolari sopra citati non è alcun motivo per negare un parallelismo essenziale; poichè le idee primitive non sono per solito che vaghi adombramenti della verità. Mancando le grandi generalizzazioni della biologia, era impossibile, come abbiamo detto, rintracciare le relazioni reali delle organizzazioni sociali con un altro ordine di organizzazioni. Noi ci proponiamo qui di mostrare quali sono le analogie, che la scienza moderna rivela.

Cominciamo coll'esporre succintamente i punti di somiglianza e i punti di differenza. Le società si accordano con gli organismi individuali in quattro peculiarità manifeste:

1. Che cominciando come piccole aggregazioni, esse aumentano sensibilmente nella massa: onde alcune di esse diventano da ultimo diecimila volte più grandi che non fossero in origine.

2. Che mentre da prima sono così semplici nella struttura da essere considerate amorfe, esse acquistano, nel corso del loro sviluppo, una complessità continuamente crescente di struttura.

3. Che se bene nei loro stati primitivi, non evoluti, non esiste quasi in esse alcuna mutua dipendenza di parti, le loro parti gradatamente acquistano una mutua dipendenza, la quale diventa da ultimo così grande, che l'attività e la vita di ciascuna parte è resa possibile soltanto dall'attività e dalla vita delle altre.

4. Che la vita di una società è indipendente da quella di una qualunque delle sue unità componenti, e assai più durevole di essa: le quali unità singolarmente nascono, crescono, operano, si riproducono e muoiono, mentre il corpo politico composto di esse sopravvive di generazione in generazione, aumentando nella massa, nel completamento di struttura e nell'attività funzionale.

Questi quattro parallelismi appariranno tanto più significanti, quanto più noi li consideriamo. Mentre i punti specificati sono punti in cui le società si accordano con gli organismi individuali, essi sono anche punti in cui gli organismi individuali si accordano tra loro, e diversificano da tutte le altre cose. Nel corso della sua esistenza, ogni pianta e ogni animale aumenta nella massa, in un modo che non trova l'eguale ne gli oggetti inorganici: anche oggetti inorganici, come i cristalli, che sorgono per sviluppo, non ci mostrano una relazione così definita tra sviluppo ed esistenza, come ce la mostrano gli organismi. Il progresso ordinato dalla semplicità alla complessità, manifestato da i corpi politici in comune con i corpi viventi, è una caratteristica che distingue i corpi viventi dai corpi inanimati, in mezzo ai quali essi si muovono. Quella dipendenza funzionale di parti, che quasi non è più manifesta ne gli animali che nelle nazioni, non à altrove l'eguale. E in nessun aggregato, fuorchè un aggregato organico o sociale, à luogo una perpetua rimozione e sostituzione di parti, unita con una continua integrità del tutto. Inoltre, le società e gli organismi non solo sono simili in queste peculiarità, in cui sono dissimili da tutte le altre cose; ma le più alte società, come i più alti organismi, le presentano nel massimo grado. Noi vediamo che i più bassi animali non raggiungono in alcun modo le dimensioni dei più elevati; e, similmente, vediamo che le società primitive sono relativamente limitate nel loro sviluppo. In complessità, le nostre grandi nazioni incivilite di tanto eccedono le primitive tribù selvagge, di quanto un mammifero eccede uno zoofito. Le semplici comunità, come gli esseri semplici, ànno così poca reciproca dipendenza di parti, che la mutilazione o la suddivisione cagionano ben

piccoli inconvenienti; ma dalle comunità complesse, come da gli esseri complessi, voi non potete rimuovere alcun organo considerevole senza produrre un grande perturbamento o la morte del rimanente. E nelle società di tipo basso, come ne gli animali inferiori, la vita dell'aggregato, spesso interrotta da divisione o dissoluzione, eccede in lunghezza la vita delle unità componenti, molto meno che nelle comunità incivilite e ne gli animali superiori, che sopravvivono a molte generazioni delle loro unità componenti.

Da l'altro lato, le principali differenze tra le società e gli organismi individuali sono queste:

1. Che le società non ànno forme esterne specifiche. Questo, tuttavia, è un punto di contrasto che perde molto della sua importanza, quando noi ricordiamo che in tutto il regno vegetale, come anche in alcune divisioni più basse del regno animale, le forme sono spesso molto indefinite, essendo la distinzione piuttosto l'eccezione che la regola; e che esse sono manifestamente determinate in parte dalle circostanze fisiche dell'ambiente, come accade per le forme delle società. Se inoltre si dovesse eventualmente dimostrare, come crediamo che sarà dimostrato, che la forma di ogni specie di organismo è il risultato dell'azione media delle forze esterne, a cui esso è stato soggetto durante la sua evoluzione come specie; allora il fatto che le forme esterne delle società debbono dipendere, come infatti dipendono, dalle condizioni circostanti, sarà un ulteriore punto di accordo.

2. Che se bene il tessuto vivente, onde consiste un organismo individuale, forma una massa continua, gli elementi viventi di una società non formano una massa continua; ma sono più o meno ampiamente dispersi sopra qualche parte della superficie terrestre. Questa, che a prima vista sembra essere una distinzione assoluta, è una distinzione che tuttavia in gran parte svanisce quando consideriamo tutti i fatti. Invero, nelle più basse divisioni del regno animale e del regno vegetale, ci sono tipi di organizzazione molto più strettamente affini, sotto questo aspetto, alla organizzazione di una società, di quel che si potrebbe supporre — tipi in cui le unità viventi, che compongono essenzialmente la massa, sono disperse attraverso una sostanza inerte, che può appena esser chiamata vivente nel pieno senso della parola. Ciò si osserva in alcuni dei *Protococci* e nelle *Nostoceae*, che esistono

come cellule inserite in una materia viscida. Ciò si osserva pure nelle *Thalassicollae*, corpi costituiti di parti differenziate, disperse attraverso una gelatina indifferenziata. E sopra porzioni considerevoli del loro corpo, alcuni de gli Acalefi presentano più o meno questo tipo di struttura. Ora ciò si verifica in modo molto simile in una società. Infatti noi ci dobbiamo ricordare che se bene gli uomini che compongono una società sono fisicamente separati e anche dispersi, pure la superficie sopra la quale essi sono dispersi non è una superficie priva di vita, ma è ricoperta da un ordine inferiore di vita che serve alla loro vita. La vegetazione che riveste un paese rende possibile la vita animale in quel paese; e soltanto per mezzo de' suoi prodotti animali e vegetali può un tal paese mantenere una società. Quindi i membri del corpo politico non sono da considerarsi come separati da intervalli di spazio morto, ma come diffusi attraverso uno spazio occupato da vita di un ordine inferiore. Nel nostro concetto di un organismo sociale, noi dobbiamo includere tutte quelle forme più basse di esistenza organica da cui dipende l'esistenza umana, e per ciò l'esistenza sociale. E quando noi ciò facciamo, vediamo che i cittadini, i quali compongono una comunità, si possono considerare come unità di alta vitalità circondate da sostanze di vitalità inferiore, da cui esse traggono il loro nutrimento: press'a poco come nei casi sopra citati.

3. La terza differenza è che mentre gli ultimi elementi viventi di un organismo individuale sono per lo più fissi nelle loro posizioni relative, quelli dell'organismo sociale sono capaci di muoversi da un luogo all'altro. Ma qui pure il disaccordo è molto minore di quello che si supporrebbe. Infatti, mentre i cittadini sono in grado di muoversi nelle loro qualità private, essi sono fissi nelle loro qualità pubbliche. Come agricoltori, industriali, o mercanti, gli uomini esercitano i loro affari ne gli stessi punti, spesso durante la loro intera vita; e se essi vanno via in qualche occasione, lasciano indietro altri per adempiere le loro funzioni nella loro assenza. Ogni grande centro di produzione, ogni città o regione industriale continua sempre nello stesso luogo; e molte delle ditte in una data città o regione sono esercitate per più generazioni o da i discendenti o da i successori di coloro che le fondarono. Appunto come in un corpo vivente, le cellule che costituiscono qualche organo importante eseguiscono le loro funzioni

singolarmente per un certo tempo e poi scompaiono, lasciando che altre vengano ad occupare il loro posto; così, in ciascuna parte di una società l'organo rimane, se bene le persone che lo compongono mutino. In tal modo, nella vita sociale, come nella vita di un animale, le unità, al pari dei meccanismi più grandi ch'esse formano, sono in complesso stazionarie rispetto ai luoghi dove esse compiono il loro ufficio e acquistano il loro sostentamento. E quindi il potere della locomozione individuale non modifica praticamente l'analogia.

4. L'ultima e forse la più importante distinzione è, che mentre nel corpo di un animale soltanto un tessuto speciale è dotato di sensibilità, in una società tutti i membri ne sono dotati. Anche questa, tuttavia, non è una distinzione completa. Infatti in alcuni dei più infimi animali, caratterizzati dalla mancanza di un sistema nervoso, quella sensibilità che esiste è posseduta da tutte le parti. Soltanto nelle forme più organizzate la capacità di sentire è monopolio di una classe de gli elementi vitali. E noi dobbiamo ricordare che le società, pure, non sono senza una certa differenziazione di questo genere. Se bene le unità di una comunità siano tutte sensibili, esse lo sono in gradi ineguali. Le classi impiegate in occupazioni faticose sono meno suscettibili, dal lato intellettuale e da quello emozionale, delle altre; e specialmente meno delle classi che ànno la più alta coltura mentale. Pure, noi abbiamo qui un contrasto abbastanza deciso tra i corpi politici e i corpi individuali; ed è un contrasto che noi dovremmo tenere costantemente in vista. Infatti esso ci ricorda che mentre, nei corpi individuali, il benessere di tutte le altre parti è giustamente subordinato al benessere del sistema nervoso, le cui attività piacevoli o dolorose costituiscono il buono o il cattivo della vita; nei corpi politici la stessa cosa non vale, o vale soltanto in una molto lieve misura. È bene che la vita di tutte le parti di un animale sia sommersa nella vita del tutto, poichè il tutto à una coscienza collettiva capace di felicità o sofferenza. Ma non è così in una società, perchè le sue unità viventi non perdono e non possono perdere la coscienza individuale, e perchè la comunità come un tutto non à una coscienza collettiva. Questa è una ragione indistruttibile, per cui il benessere dei cittadini non può essere giustamente sacrificato a qualche supposto vantaggio dello Stato, e per cui, da l'altro lato, lo Stato à da esser mantenuto soltanto

per il vantaggio dei cittadini. La vita collettiva dev'essere subordinata alla vita delle parti, invece di essere la vita delle parti subordinata alla vita collettiva.

Tali, dunque, sono i punti di analogia e i punti di differenza. Non possiamo noi dire che i punti di differenza servono soltanto a porre in più chiara luce i punti di analogia? Mentre il confronto rende definiti gli evidenti contrasti tra gli organismi comunemente così detti e l'organismo sociale, esso dimostra che anche questi contrasti non sono così decisi come era da aspettarsi. L'indeterminatezza della forma, la discontinuità delle parti e la sensibilità universale non sono solo caratteri particolari dell'organismo sociale, che ànno da essere stabiliti con limitazioni considerevoli; ma essi costituiscono caratteri particolari, a cui le classi inferiori di animali presentano un'approssimazione. Così noi troviamo ben poco che sia in opposizione con le analogie di generale importanza. Le società aumentano lentamente nella massa; esse progrediscono nella complessità di struttura; allo stesso tempo le parti diventano più reciprocamente dipendenti; le loro unità viventi sono rimosse e sostituite senza distruggere la loro integrità; e il grado in cui esse manifestano queste peculiarità è proporzionale alle loro attività vitali. Questi sono caratteri che le società ànno in comune con i corpi organici. E questi caratteri, in cui esse si accordano con i corpi organici e diversificano da tutte le altre cose, rendono interamente subordinate le distinzioni minori: tali distinzioni essendo appena più grandi di quelle che separano una metà del regno organico da l'altra. I *principii* di organizzazione sono i medesimi, e le differenze sono semplicemente differenze di applicazione.

Qui ponendo termine a questa rivista generale dei fatti che giustificano il confronto di una società con un corpo vivente, consideriamoli in particolare. Noi troveremo che il parallelismo diventa tanto più spiccato, quanto più lo si esamina da vicino.

Le più basse forme animali e vegetali — i Protozoi e le Protofiti — abitano principalmente nell'acqua. Esse sono corpi piccolissimi, i più dei quali diventano individualmente visibili solo per mezzo del microscopio. Sono tutte estremamente semplici nella struttura e alcune di esse, come i Rizopodi, quasi prive di struttura. Moltiplicandosi, come fanno ordinariamente, per divisione spontanea del loro corpo, esse producono metà che o possono separarsi

del tutto e allontanarsi in direzioni diverse, o possono rimanere attaccate. Mediante la ripetizione di questo processo di scissione, si formano aggregazioni di varie dimensioni e specie. Tra le Protofiti noi abbiamo alcune classi, come le *Diatomaceae* e la pianta del lievito, in cui gl'individui o possono stare separati o attaccati in gruppi di due, tre, quattro o più; altre classi, in cui un numero considerevole di cellule è unito in un filo (*Confervia, Monilia*); altre, in cui esse formano una rete (*Hydrodictyon*); altre, in cui formano delle piastre (*Elva*); e altre, in cui formano delle masse (*Laminaria, Agaricus*): tutte le quali forme vegetali, non avendo alcuna distinzione di radice, stelo, o foglia, si chiamano *Tallogene*. Fra i Protozoi troviamo fatti paralleli. Immensi numeri di esseri ameboidali, ammassati insieme in una intelaiatura di fibre cornee, costituiscono la spugna. Nei Foraminiferi noi vediamo gruppi più piccoli di tali esseri, disposti in forme più definite. Non solo questi protozoi quasi privi di struttura si uniscono in aggregati regolari o irregolari di varie dimensioni, ma in alcuni dei più organizzati, come le *Vorticellae*, si producono anche gruppi d'individui uniti a uno stelo comune. Ma queste piccole società di monadi, o cellule, o comunque le possiamo altrimenti chiamare, sono società solo nel senso più basso: non c'è in esse alcuna subordinazione di parti, alcuna organizzazione. Ciascuna delle unità componenti vive da sè e per sè; nè dando nè ricevendo ajuto. La sola reciproca dipendenza è quella che risulta dall'unione meccanica.

Non scopriamo noi qui analogie con le prime fasi delle società umane? Fra le razze più basse, come i Boschimani, non troviamo che una aggregazione incipiente: qualche volta singole famiglie, qualche volta due o tre famiglie che vanno vagando qua e là insieme. Il numero delle unità associate è piccolo e variabile, e la loro unione incostante. Nessuna divisione di lavoro esiste eccetto quella tra i sessi, e l'unica specie di reciproca assistenza è quella dell'attacco o della difesa collettiva. Noi vediamo un gruppo indifferenziato d'individui, che forma il germe di una società; precisamente come nei gruppi omogenei di cellule sopra descritti, vediamo lo stadio iniziale dell'organizzazione animale e vegetale.

Il confronto può ora essere spinto un passo più in alto. Nel regno vegetale noi passiamo dalle *Tallogene*, consistenti in semplici masse di cellule simili, alle *Acrogene*, in cui le cellule non si assomigliano in tutta l'intera massa; ma in un punto sono aggregate

in una struttura che serve come foglia, e in un altro in una struttura che serve come radice: formando così un tutto, in cui v'è una certa suddivisione di funzioni fra le unità, e per ciò una certa reciproca dipendenza. Nel regno animale noi troviamo un progresso analogo. Da semplici gruppi non organizzati di cellule, o corpi simili a cellule, noi ascendiamo a gruppi di tali cellule ordinate in parti che ànno uffici differenti. Il Polipo comune, dalla sostanza del quale si possono separare cellule che presentano, quando sono distaccate, aspetti e movimenti simili a quelli di un'Ameba solitaria, illustra questo stadio. Le unità componenti, benchè mostrino ancora grande comunità di carattere, assumono funzioni alquanto diverse nella pelle, nella superficie interna e nei tentacoli. V'è una certa somma di " divisione fisiologica del lavoro ".

Volgendoci alle società, noi troviamo un parallelo a queste fasi nelle tribù più primitive. Quando, invece di piccoli gruppi variabili come quelli che sono formati dai Boschimani, veniamo ai gruppi più vasti e più permanenti formati da selvaggi non del tutto così bassi, noi troviamo tracce di struttura sociale. Se bene l'organizzazione industriale si mostra appena, fuorchè nelle differenti occupazioni dei sessi, pure c'è un grado più o meno alto di organizzazione governativa. Mentre tutti gli uomini sono guerrieri e cacciatori, solo una parte di essi è inclusa nel consiglio dei capi; e in questo consiglio dei capi qualcuno à comunemente la suprema autorità. V'è così una certa distinzione di classi e di poteri; e mediante questa lieve specializzazione di funzioni si effettua una rozza cooperazione tra la massa crescente d'individui, ogni volta che la società à da agire nella sua capacità collettiva. Oltre a questa analogia nel piccolo grado a cui giunge l'organizzazione, v'è analogia nella indeterminatezza dell'organizzazione. Nell'Idra, le parti rispettive della sostanza dell'animale ànno molte funzioni in comune. Esse sono tutte contrattili; omettendo i tentacoli, l'intera superficie esterna può dare origine a nuove idre; e, quando è rovesciato in fuori, lo stomaco eseguisce gli uffici della pelle, e la pelle gli uffici dello stomaco. Nelle società primitive quelle differenziazioni che esistono sono similmente imperfette. Nonostante le distinzioni di grado, tutte le persone si mantengono con i loro propri sforzi. Non solo i principali uomini della tribù, al pari de gli altri, costruiscono le loro capanne, fabbricano le loro armi, uccidono la loro preda; ma il capo fa lo stesso. Inoltre,

quella organizzazione governativa che esiste è incostante. Essa si cambia frequentemente per violenza o tradimento, e la funzione di dominare è assunta da qualche altro guerriero. Così fra le più rozze società e alcune delle più basse forme della vita animale v'è analogia egualmente nel piccolo grado a cui giunge l'organizzazione, nella indeterminatezza di questa organizzazione, e nella sua mancanza di forma fissa.

Ci si presenta ora una ulteriore complicazione dell'analogia. Dall'aggregazione delle unità in gruppi organizzati, noi passiamo alla moltiplicazione di tali gruppi e alla loro coalescenza in gruppi composti. L'Idra, quando à raggiunto un certo volume, mette fuori dalla sua superficie una gemma la quale, crescendo e gradatamente assumendo la forma del genitore, finalmente si distacca; e mediante questo processo di gemmazione l'animale popola l'acqua adiacente con altri esseri simili a sè. Un processo parallelo si vede nella moltiplicazione di quelle tribù bassamente organizzate, che abbiamo sopra descritto. Quando una di esse, aumentando, è divenuta talmente vasta che o è troppo grande per essere coordinata sotto una struttura così rozza, o troppo grande per poter esser provveduta di selvaggina e di altro cibo selvatico dal paese circostante, sorge una tendenza a dividersi; e siccome in tali comunità spesso accadono liti, gelosie e altre cause di divisione, viene presto un'occasione in cui una parte della tribù si separa sotto la guida di qualche capo subordinato e migra. Ripetendosi questo processo di tempo in tempo, una estesa regione è alla fine occupata da numerose tribù discese da antenati comuni. Nè l'analogia termina certamente qui. Se bene nell'Idra comune i nuovi esseri, che vengono fuori dal genitore, presto si distaccano e diventano indipendenti; pure in tutto il resto della classe de gli Idrozoi, a cui questo animale appartiene, non accade generalmente lo stesso. I successivi individui in tal modo sviluppati continuano a rimanere attaccati; danno origine ad altri individui simili che altresì rimangono attaccati; e ne risulta così un animale composto. Come nell'Idra stessa noi troviamo un'aggregazione di unità le quali, considerate separatamente, sono affini ai più infimi Protozoi, così qui, in uno Zoofito, troviamo un'aggregazione di tali aggregazioni. La stessa cosa si vede anche in tutta la estesa famiglia dei Polizoi o *Molluscoida*. Le Ascidie pure, nelle loro molte forme, ci mostrano la stessa cosa, presentando allo stesso tempo vari

gradi di unione fra gl'individui componenti. Infatti, mentre nelle *Salpae* gl'individui componenti aderiscono tra loro così leggermente che un urto sul vaso d'acqua, in cui galleggiano, basta per separarle, nelle *Botryllidae* esistono tra essi connessioni vascolari e una circolazione comune. Ora, in questi differenti stadi di aggregazione non possiamo noi vedere un parallelo all'unirsi di gruppi di tribù armate per formare nazioni? Se bene, nelle regioni dove le circostanze lo permettono, le tribù discese da qualche tribù originaria migrano in tutte le direzioni e si allontanano assai l'una da l'altra e diventano affatto separate, tuttavia, dove il territorio presenta barriere a una distante migrazione, ciò non accade: le piccole comunità affini sono tenute in più stretto contatto, ed eventualmente si uniscono più o meno formando una nazione. Di ciò si à un'illustrazione nel contrasto fra le tribù de gl'Indiani dell'America e i *clans* Scozzesi. E uno sguardo alla nostra storia più antica, o alle storie antiche delle nazioni continentali, mostra questa fusione di piccole comunità semplici, che à luogo in vari modi e in vari gradi. Come dice il Guizot, nella sua *Storia dell'origine del Governo Rappresentativo*,

" Per gradi, in mezzo al caos della società sorgente, si formano piccole aggregazioni, le quali sentono il bisogno di alleanza e di unione tra loro... Presto l'ineguaglianza di forza si manifesta fra le aggregazioni vicine. Le forti tendono a soggiogare le deboli, e usurpano da prima i diritti di tassazione e di servizio militare. In tal modo l'autorità politica lascia che le aggregazioni, le quali prima la istituirono, crescano in estensione ".

Ciò è a dire, le piccole tribù, *clans*, o gruppi feudali, sorgono per lo più da un tronco comune, e rimanendo a contatto in quanto occupano terre vicine, gradatamente si uniscono in altri modi oltre che per affinità e prossimità.

Un'ulteriore serie di cambiamenti comincia ora ad aver luogo, di cui, come prima, noi troviamo analogie ne gli organismi individuali. Ritornando a gl' Idrozoi, osserviamo che nelle più semplici delle forme composte gl'individui connessi sono simili nella struttura, ed eseguiscono le stesse funzioni; con l'eccezione che qua e là una gemma, invece di svilupparsi formando uno stomaco, una bocca e dei tentacoli, diventa un sacco contenente uova. Ma ne gl'Idrozoi oceanici questo non è affatto il caso. Nelle *Calycophoridae* alcuni dei polipi, che crescono dal germe comune, si svilup-

pano e si modificano diventando corpi grossi, lunghi, a forma di sacco, i quali, mercè le loro contrazioni ritmiche, si muovono attraverso l'acqua, trascinandosi dietro la comunità di polipi. Nelle *Physophoridae* una varietà di organi sorge similmente per trasformazione dei polipi prodotti dalle gemme; così che in esseri come la *Physalia*, invece di quel gruppo a forma d'albero d'individui simili, che costituisce il tipo originario, noi abbiamo una massa complessa di parti diverse che compiono uffici diversi. Allo stesso modo che una Idra individuale può considerarsi come un gruppo di Protozoi che si sono parzialmente trasformati in organi differenti, così una *Physalia* è, morfologicamente considerata, un gruppo d'Idre, nel quale gl'individui si sono variamente trasformati in modo da divenire adatti a funzioni diverse.

Questo processo di continue differenziazioni è precisamente ciò che à luogo durante l'evoluzione di una società incivilita. Noi osservammo come, nelle piccole comunità prima formate, sorge una organizzazione politica semplice. V'è una parziale separazione di classi aventi uffici diversi. E ora noi abbiamo da osservare come, in una nazione formata dalla fusione di tali piccole comunità, le varie divisioni, da principio simili nelle strutture e nei modi di attività, diventano dissimili in questi e in quelle — diventano gradatamente parti in reciproca dipendenza, diverse nella loro natura e nelle loro funzioni.

La dottrina della progressiva divisione del lavoro, a cui noi siamo qui condotti, è familiare a tutti i lettori. E inoltre, l'analogia tra la divisione economica del lavoro e la " divisione fisiologica del lavoro " è così sorprendente che già da lungo tempo à attirato l'attenzione de gli scienziati naturalisti: così sorprendente, in vero, che l'espressione " divisione fisiologica del lavoro " è stata da essa suggerita. Non è necessario, per ciò, trattare questa parte dell'argomento entrando in molti particolari. Noi ci contenteremo di notare alcuni pochi fatti generali e significanti, non manifesti ad un primo esame.

In tutto l'intero regno animale, da i Celenterati in su, il primo stadio dell'evoluzione è il medesimo. Egualmente nel germe di un polipo e nell'uovo umano, la massa aggregata di cellule, da cui à da sorgere l'animale, dà origine a uno strato periferico di cellule, lievemente diverse dalle altre ch'esse racchiudono; e questo strato

susseguentemente si divide in due — di cui l'interno, che giace a contatto del tuorlo racchiuso, si chiama lo strato muccoso, e l'esterno, esposto a gli agenti circostanti, si chiama lo strato sieroso: o, nei termini usati dal prof. Huxley, descrivendo lo sviluppo de gl'Idrozoi — l'endoderma e l'ectoderma. Questa divisione primaria segna un contrasto fondamentale di parti nel futuro organismo. Dallo strato muccoso, o endoderma, si sviluppa l'apparato della nutrizione; mentre dallo strato sieroso, o ectoderma, si sviluppa l'apparato dell'azione esterna. Da l'uno sorgono gli organi mediante i quali si prepara e si assorbisce il cibo, si attira l'ossigeno e si purifica il sangue; mentre da l'altro sorgono i sistemi nervoso, muscolare e osseo, l'azione combinata dei quali compie i movimenti dell'intero corpo. Se bene questa non sia una distinzione rigorosamente esatta, visto che alcuni organi includono ambedue queste membrane primitive, tuttavia scienziati molto autorevoli si accordano nello stabilirla come un'ampia distinzione generale. Ebbene, nella evoluzione di una società, noi vediamo una differenziazione primaria di genere analogo, la quale è similmente alla base della intera futura struttura. Come si è già fatto notare, il solo contrasto manifesto di parti nelle società primitive è quello tra i governanti e i governati. Nelle tribù meno organizzate, il consiglio dei capi può essere un corpo di uomini che si distinguono semplicemente per maggiore coraggio o esperienza. Nelle tribù più organizzate, la classe dei capi è definitivamente separata dalla classe inferiore, e spesso considerata come di diversa natura, qualche volta come di discendenza divina. E più tardi noi troviamo questi due ordini di individui che diventano rispettivamente liberi e schiavi, o nobili e servi. Uno sguardo alle loro funzioni rispettive rende ovvio che le grandi divisioni, in tal modo formate già sul principio, stanno l'una di fronte all'altra in un rapporto simile a quello in cui le divisioni primarie dell'embrione stanno tra loro. Infatti, fin dal suo primo apparire, la classe guerriera, capitanata dai capi, è quella per cui si compiono gli atti esterni della società: egualmente nella guerra, nella trattazione de gli affari e nella migrazione. In seguito, mentre questa classe superiore si fa distinta dalla inferiore e allo stesso tempo acquista un carattere sempre più esclusivamente regolatore e difensivo nelle sue funzioni, tanto nelle persone dei re quanto dei capi subordinati, dei sacerdoti e dei soldati; la classe inferiore si occupa sempre

più esclusivamente nel provvedere le cose necessarie alla vita per la comunità in genere. Dal suolo, col quale essa si trova in più diretto contatto, la massa del popolo raccoglie e prepara per l'uso il cibo e quei rozzi articoli di manifattura che sono conosciuti; mentre la massa sovrastante di uomini superiori, mantenuta dalla popolazione lavoratrice, tratta delle circostanze esterne alla comunità, circostanze nelle quali essa, per la posizione, è più immediatamente interessata. Cessando a poco a poco di avere alcuna conoscenza de gli affari della società nel suo complesso, o di esercitare su di essi alcun potere, la classe servile diventa dedita ai processi di alimentazione; mentre la classe nobile, cessando di avere alcuna parte nei processi di alimentazione, diventa dedita a i movimenti coordinati dell'intero corpo politico.

Egualmente notevole è una ulteriore analogia di simil genere. Dopo che gli strati muccoso e sieroso dell'embrione si sono separati, sorge tosto tra i due un terzo, noto ai fisiologi col nome di strato vascolare — uno strato dal quale si sviluppano i principali vasi sanguigni. Lo strato muccoso assorbe nutrimento dalla massa di tuorlo ch'esso racchiude; questo nutrimento à da essere trasferito allo strato sieroso sovrastante, dal quale va sviluppandosi il sistema nervo-muscolare; e tra i due sorge un sistema vascolare, per mezzo del quale si effettua il trasferimento, un sistema di vasi che continua sempre in seguito ad essere il trasmettitore del nutrimento da i punti dov'esso è assorbito e preparato, ai punti dove esso è richiesto per la crescenza e la reintegrazione. Ebbene, non possiamo noi rintracciare un passo parallelo nel progresso sociale? Fra i governanti e i governati non esiste da prima alcuna classe intermedia; e anche in talune società le quali ànno raggiunto dimensioni considerevoli, quasi non vi sono altri che i nobili e i loro congiunti da un lato, e i servi da l'altro: la struttura sociale essendo tale che il trasferimento dei prodotti à luogo direttamente da gli schiavi ai loro padroni. Ma nelle società di tipo più elevato si sviluppa fra queste due classi primitive un'altra — la classe commerciante o media. Egualmente da principio, come ora, noi possiamo vedere che, generalmente parlando, questa classe media è l'analogo dello strato medio nell'embrione. Infatti tutti i commercianti sono essenzialmente distributori. Sia che si tratti di mercanti all'ingrosso, i quali raccolgono in grandi masse le mercanzie di vari produttori, o sia che si tratti di mercanti al minuto, che

distribuiscono a quelli che ne ànno bisogno le mercanzie così raccolte insieme; tutti gli uomini di commercio sono agenti di trasferimento da i luoghi dove le cose sono prodotte, ai luoghi dove esse si consumano. In tal modo l'apparato distributore in una società corrisponde all'apparato distributore in un corpo vivente, non solo nelle sue funzioni, ma nella sua origine intermedia e susseguente posizione, e nel tempo del suo apparire.

Senza enumerare le differenziazioni minori cui vanno soggette in seguito queste tre grandi classi, noi noteremo semplicemente che esse seguono sempre la stessa legge generale che governa le differenziazioni di un organismo individuale. In una società, come in un animale rudimentale, noi abbiamo visto che le divisioni più generali e più ampiamente opposte sono le prime a comparire; e quanto alle suddivisioni rimane vero in ambedue i casi che esse sorgono nell'ordine della generalità decrescente.

Osserviamo, in secondo luogo, che nell'un caso come nell'altro, le specializzazioni sono da prima molto incomplete e si avvicinano al completamento col progredire della organizzazione. Noi vedemmo che nelle tribù primitive, come ne gli animali più semplici, rimane molta comunità di funzione tra le parti che sono nominalmente differenti — che, per esempio, la classe dei capi rimane per lungo tempo, dal punto di vista industriale, la stessa come la classe inferiore; appunto come in un'Idra, la proprietà della contrattilità è posseduta dalle unità dell'endoderma non meno che da quelle dell'ectoderma. Notammo altresì come, coll'avanzare della società, ciascuna delle due grandi classi primitive partecipò sempre meno alle funzioni dell'altra. E qui abbiamo da osservare che tutte le successive specializzazioni sono da prima vaghe e gradualmente diventano distinte. « Nella infanzia della società », dice il Guizot, « ogni cosa è confusa e incerta; non v'è ancora una linea fissa e precisa di separazione fra i differenti poteri in uno Stato ». « Originariamente i re vivevano al pari de gli altri proprietari di terre, sulle rendite derivanti dai loro propri possedimenti privati ». I nobili erano piccoli re, e i re soltanto i nobili più potenti. I vescovi erano signori feudali e condottieri militari. Il diritto di coniar moneta era posseduto da sudditi potenti e dalla Chiesa, non meno che dal re. Ogni personaggio principale esercitava egualmente le funzioni di proprietario di terre, di agricoltore, di soldato, di uomo di Stato, di giudice. I dipendenti erano ora soldati e ora

lavoranti, secondo che il giorno richiedeva. Ma per gradi la Chiesa à perduto ogni giurisdizione civile; lo Stato à esercitato sempre meno dominio sopra l'insegnamento religioso; la classe militare è divenuta una classe distinta; i mestieri si sono concentrati nelle città, e i filatoi delle case di campagne qua e là disperse sono scomparsi dinanzi alle macchine delle regioni manifatturiere. Non solo ogni progresso va dall'omogeneo all'eterogeneo, ma allo stesso tempo va dall'indefinito al definito.

Un altro fatto, che non si dovrebbe trascurare, è che nella evoluzione di una grande società da un gruppo di piccole società, si verifica una graduale cancellazione delle linee originarie di separazione — un cambiamento di cui, anche, noi possiamo vedere analogie nei corpi viventi. Il sottoregno de gli *Annulosa* fornisce buone illustrazioni. Fra i tipi inferiori il corpo consiste in numerosi segmenti, che si assomigliano quasi in ogni particolare. Ciascuno à il suo anello esterno; il suo paio di gambe, se l'animale à gambe; la sua porzione eguale d'intestino, o pure il suo stomaco separato; la sua porzione eguale del grande vaso sanguigno, o, in alcuni casi, il suo cuore separato; la sua porzione eguale della corda nervosa; e, forse, il suo paio separato di gangli. Ma nei più alti tipi, come nei grossi Crostacei, molti dei segmenti sono completamente fusi insieme; e gli organi interni non sono più uniformemente ripetuti in tutti i segmenti. Ora i segmenti, in cui le nazioni da principio consistono, perdono le loro strutture separate esterne e interne in una simile maniera. Nei tempi feudali le comunità minori, governate dai signori feudali, erano singolarmente organizzate nel medesimo rozzo modo ed erano tenute insieme soltanto dal giuramento di fedeltà dei loro rispettivi capi ad un sovrano. Ma insieme con lo sviluppo di un potere centrale, le divisioni di queste comunità locali diventano relativamente di poca importanza, e le loro organizzazioni separate vanno a sommergersi nella organizzazione generale. Lo stesso si vede più in grande nella fusione dell'Inghilterra, paese di Galles, Scozia e Irlanda; e sul continente, nella coalescenza di province in regni. Anche nella scomparsa delle divisioni stabilite per legge, il processo è analogo. Tra gli Anglo-Sassoni, l'Inghilterra era divisa in diecine, centinaia e contee: v'erano corti di contea, corti di centinaio e corti di diecina. Le corti di diecina scomparvero prima, poi le corti di centinaio, di cui si ànno tuttavia tracce, mentre la giurisdizione di contea esiste tuttora.

Principalmente tuttavia è da notare che da ultimo si sviluppa una organizzazione la quale non à alcun riferimento a queste divisioni originarie, ma le attraversa in varie direzioni, com'è il caso ne gli esseri appartenenti al sottoregno or ora indicato; e inoltre, che in ambedue i casi è l'organizzazione sostentatrice quella che attraversa in tal modo gli antichi confini, mentre in ambedue i casi è l'organizzazione governativa o coordinatrice quella in cui continuano le tracce delle limitazioni originarie. Così, nei più elevati *Annulosa* lo scheletro esteriore e il sistema muscolare non perdono mai ogni traccia della loro segmentazione primitiva; ma in tutta una gran parte del corpo i visceri contenuti non si conformano menomamente alle divisioni esterne. Similmente in una nazione noi vediamo che mentre, per scopi di governo, certe divisioni come le contee e le parrocchie ancora esistono, la struttura sviluppata per effettuare la nutrizione della società ignora interamente queste limitazioni: la nostra grande industria del cotone si estende dal Lancashire nel Derbyshire settentrionale; il Leicestershire e il Nottinghamshire si sono da lungo tempo diviso tra loro il commercio delle calze; un unico grande centro per la produzione del ferro e di oggetti di ferro include parti del Warwickshire, dello Staffordshire e del Worcestershire; e quelle varie specializzazioni dell'agricoltura, che ànno reso differenti parti dell'Inghilterra famose per differenti prodotti, non mostrano per i confini delle contee un maggior riguardo di quello che le nostre città in via di sviluppo mostrano per i confini delle parrocchie.

Se, dopo aver considerato queste analogie di struttura, noi domandiamo se vi sono analogie simili fra i processi di cambiamento organico, la risposta è affermativa. Le cause, che conducono a un aumento di volume in una parte qualunque del corpo politico, sono della stessa natura di quelle che conducono a un aumento di volume in una parte qualunque di un corpo individuale. In ambedue i casi l'antecedente è una maggiore attività funzionale risultante da una maggiore richiesta. Ciascun membro, viscere, glandola o altro organo di un animale si sviluppa coll'esercizio, col compiere attivamente gli uffici che il corpo in genere esige da esso; e similmente qualsiasi classe di operai o artigiani, qualsiasi centro industriale, o qualsiasi meccanismo ufficiale comincia a ingrandirsi quando la comunità impone ad esso un lavoro più grande. In ciascun caso, pure, la crescenza à le sue condizioni e i suoi

limiti. Affinchè un organo qualunque in un essere vivente possa crescere coll'esercizio, ci vuole una giusta provvista di sangue. Ogni azione implica consumo; il sangue porta i materiali per la reintegrazione, e prima che vi possa essere crescenza, la quantità di sangue provvisto dev'essere più di quello che è necessario per la reintegrazione. In una società accade la stessa cosa. Se in qualche regione la quale elabora per la comunità prodotti particolari — per esempio le lanerie del Yorkshire — sopraggiunge un aumento di richiesta; e se, per rispondere a questa richiesta, s'incorre in un certo dispendio e consumo della organizzazione manifatturiera; e se, in pagamento della maggior quantità di lanerie spedite via, torna indietro soltanto una quantità di prodotti tale da sostituire il costo e da riparare il consumo di vita e di macchine; evidentemente non ci può esser sviluppo. Affinchè ci possa essere sviluppo, i prodotti ottenuti in contraccambio devono essere più che sufficienti per questi scopi; e appunto in proporzione del grado di eccedenza sarà la rapidità dello sviluppo. Donde è manifesto che quello che noi chiamiamo *profitto* ne gli affari commerciali corrisponde all'eccesso di nutrizione sul consumo in un corpo vivente. Inoltre, in ambedue i casi, quando l'attività funzionale è elevata e la nutrizione difettosa, ne risulta non uno sviluppo, ma un decadimento. Se in un animale, ad un organo qualunque s'impone tal fatica che i canali, che portano il sangue, non possono fornirne una quantità sufficiente per la reintegrazione, l'organo declina: si dà origine all'atrofia. E se nel corpo politico qualche parte è stata stimolata ad una grande produttività e non può in seguito ricevere il compenso per tutto il suo prodotto, taluni dei suoi membri fanno bancarotta, ed essa diminuisce di volume.

Un altro parallelismo ancora da notarsi qui è che le differenti parti di un organismo sociale, al pari delle differenti parti di un organismo individuale, competono per il nutrimento; e ne ottengono singolarmente una quantità più o meno grande secondo che esse eseguiscono un còmpito maggiore o minore. Se il cervello di un uomo è sovraeccitato, esso sottrae del sangue a' suoi visceri, e arresta la digestione; o pure la digestione, procedendo attivamente, influisce sulla circolazione attraverso il cervello in modo da cagionare sonnolenza; o pure un grande sforzo muscolare determina una tale quantità di sangue nei membri da arrestare la digestione o l'attività cerebrale, secondo il caso. Così parimente

in una società, una grande attività in qualche singola direzione cagiona arresti parziali di attività altrove sottraendo il capitale, cioè i prodotti: come attesta il modo in cui l'improvviso sviluppo del nostro sistema ferroviario pose ostacoli alle operazioni commerciali; o il modo in cui la creazione di una grande forza militare arresta temporaneamente lo sviluppo delle industrie principali.

Gli ultimi pochi paragrafi ci conducono alla successiva divisione del nostro argomento. Quasi senza avvedercene siamo giunti all'analogia che esiste tra il sangue di un corpo vivente e la massa circolante dei prodotti nel corpo politico. Noi abbiamo ora da rintracciare questa analogia dalle sue più semplici manifestazioni alle più complesse.

Nei più bassi animali non esiste il sangue propriamente detto. Attraverso il piccolo gruppo di cellule che costituiscono un'Idra, penetrano i succhi assorbiti dal cibo. Non v'è alcun apparato per elaborare un nutrimento concentrato e purificato, e per distribuirlo fra le unità componenti; ma queste unità componenti attirano direttamente il nutrimento impreparato, o dalla cavità digestiva o l'una da l'altra. Non possiamo noi dire che questo è ciò che à luogo in una tribù primitiva? Tutti i suoi membri acquistano singolarmente per sè stessi le cose necessarie alla vita nel loro stato greggio; e singolarmente se le preparano per i loro propri usi come meglio possono. Quando sorge una differenziazione decisa tra i governanti e i governati, un certo grado di trasferimento comincia tra quegli individui inferiori i quali, come lavoranti, vengono direttamente a contatto dei prodotti della terra, e quegli individui superiori che esercitano le funzioni più alte — un trasferimento parallelo a quello che accompagna la differenziazione dell'ectoderma dall'endoderma. Nell'un caso come nell'altro, tuttavia, si tratta di un trasferimento di prodotti che sono poco preparati, se pur lo sono affatto; ed esso à luogo direttamente dalla unità che acquista all'unità che consuma, senza entrare in alcuna corrente generale.

Passando a più grossi organismi — individuali e sociali — noi incontriamo il primo avanzamento su questa disposizione di parti. Dove, come ne gl'Idrozoi composti, v'è una unione di molti gruppi primitivi come quelli che formano le Idre; o dove, come in una Medusa, uno di questi gruppi è divenuto di grandi dimensioni; ivi

esistono rozzi canali che corrono attraverso l'intera sostanza del corpo: canali che, tuttavia, non servono al trasporto del nutrimento preparato, ma sono meri prolungamenti della cavità digestiva, per mezzo dei quali il fluido chiloso-acqueo non elaborato giunge alle parti più remote, ed è mosso avanti e indietro dalle contrazioni dell'animale. Non troviamo noi in alcune delle comunità primitive più avanzate una condizione analoga? Quando gli uomini, parzialmente o interamente uniti in una società, diventano numerosi — quando, come per solito accade, essi ricoprono una superficie di paese che non è ovunque eguale ne' suoi prodotti — quando, più specialmente, sorgono classi considerevoli che non sono industriali; qualche processo di scambio e di distribuzione sorge inevitabilmente. Qua e là attraverso la superficie terrestre, ricoperta da quella vegetazione da cui dipende la vita umana, e in cui, come diciamo, giacciono le unità di una società, si formano sentieri indeterminati, lungo i quali passano occasionalmente alcune delle cose necessarie alla vita, per essere barattate con altre che tosto passano indietro lungo gli stessi canali. Si noti tuttavia, che da prima poche altre cose all'infuori di prodotti naturali si trasferiscono in questo modo — frutta, pesce, majali o bestiame bovino, pelli, ecc.: vi sono pochi prodotti dell'industria o articoli preparati per il consumo, se pur ve ne sono. E si noti altresì che quella distribuzione che à luogo di queste cose gregge necessarie alla vita è soltanto occasionale — procede con un certo ritmo lento, irregolare.

Un ulteriore progresso nella elaborazione e distribuzione del nutrimento, o delle mercanzie, è un accompagnamento necessario della ulteriore differenziazione di funzioni nel corpo individuale o nel corpo sociale. A misura che ciascun organo di un animale vivente diventa limitato ad un'azione speciale, esso deve farsi dipendente da gli altri per quei materiali che la sua posizione e il suo ufficio non gli permettono di acquistarsi da sè; e nello stesso modo, a misura che ciascuna classe particolare di una comunità si occupa esclusivamente nel produrre la sua propria mercanzia, essa deve dipendere dalle rimanenti per le altre mercanzie di cui à bisogno. E, simultaneamente, un sangue elaborato in maniera più perfetta risulterà da un gruppo altamente specializzato di organi nutritivi, singolarmente adatti a preparare i suoi diversi elementi; allo stesso modo che la corrente di mercanzie,

che circolano attraverso una società, sarà di qualità superiore in proporzione della più grande divisione del lavoro tra gli operai. Si osservi altresì, che nell'un caso e nell'altro la massa circolante di materiali nutritivi, oltre che viene gradualmente a consistere di migliori elementi, diventa anche più complessa. Un aumento nel numero dei diversi organi che aggiungono al sangue le loro materie inutili, e richiedono da esso i differenti materiali di cui ànno singolarmente bisogno, implica un sangue più eterogeneo nella composizione — una conclusione *a priori* la quale, secondo il Dr. Williams, è induttivamente confermata dall'esame del sangue in tutti i vari gradi del regno animale. E similmente, è manifesto che a misura che la divisione del lavoro fra le classi di una comunità diventa più grande, vi dev'essere una crescente eterogeneità nelle correnti delle mercanzie, che scorrono attraverso tutta quella comunità.

Alla massa circolante di materiali nutritivi ne gli organismi individuali e ne gli organismi sociali, che diventa a un tempo migliore nella qualità de' suoi elementi e più eterogenea nella composizione, a misura che il tipo di struttura si fa più elevato, viene ad aggiungersi eventualmente in ambedue i casi un altro elemento, che non è esso stesso nutritivo ma facilita i processi della nutrizione. Noi alludiamo, nel caso de gli organismi individuali, ai dischi del sangue; e nel caso dell'organismo sociale, al denaro. Questa analogia è stata osservata da Liebig, il quale nelle sue *Lettere Familiari sulla Chimica* dice:

" L'argento e l'oro ànno da compiere nell'organismo dello Stato la stessa funzione che i corpuscoli del sangue nell'organismo umano. Come questi dischi rotondi, senza avere essi stessi immediatamente parte nel processo nutritivo, sono il mezzo, la condizione essenziale del cambiamento di materia, della produzione del calore e della forza, per cui si mantiene alta la temperatura del corpo, e si determinano i movimenti del sangue e di tutti i succhi, così l'oro è divenuto il mezzo di ogni attività nella vita dello Stato ".

E siccome i corpuscoli del sangue sono simili alla moneta nelle loro funzioni, e nel fatto ch'essi non si consumano nella nutrizione, egli fa inoltre notare che il numero di essi, che scorre in un intervallo considerevole attraverso i grandi centri, è enorme quando lo si confronti col loro numero assoluto; appunto come la quantità di denaro, che passa annualmente attraverso i grandi centri mer-

cantili, è enorme in confronto della quantità di denaro nel regno. Nè ciò è tutto. Liebig à omesso la significante circostanza che solo in un certo stadio di organizzazione questo elemento della circolazione fa la sua comparsa. Ci sono divisioni estese tra gli animali inferiori, in cui il sangue non contiene corpuscoli; e nelle società di un grado basso d'incivilimento, non v'è denaro.

Fin qui noi abbiamo considerato l'analogia tra il sangue in un corpo vivente e i prodotti consumabili e circolanti nel corpo sociale. Confrontiamo ora i meccanismi, per mezzo dei quali essi sono rispettivamente distribuiti. Noi troveremo ne gli sviluppi di questi meccanismi parallelismi non meno notevoli di quelli sopra esposti. Già abbiamo dimostrato che i distributori all'ingrosso e al minuto, come classi, compiono in una società l'ufficio che il sistema vascolare compie in un essere individuale; che essi vengono in esistenza più tardi delle altre due grandi classi, come lo stato vascolare appare più tardi de gli strati muccoso e sieroso; e che essi occupano una posizione intermedia simile. Qui tuttavia rimane da far notare, che un concetto completo del sistema circolante in una società include non solo gli agenti umani attivi, che sospingono le correnti di mercanzie e regolano la loro distribuzione, ma include anche i canali di comunicazione. Alla formazione e all'ordinamento di questi noi rivolgiamo ora l'attenzione.

Ritornando ancora una volta a quegli animali inferiori in cui non si trova altro che una diffusione parziale, non di sangue, ma soltanto di fluidi nutritivi greggi, è da osservare che i canali, attraverso i quali à luogo la diffusione, sono mere escavazioni attraverso la sostanza mezzo-organizzata del corpo: essi non ànno membrane che li rivestono, ma sono semplici lacune che attraversano un rozzo tessuto. Ora i paesi, in cui la civiltà non è che sull'inizio, manifestano una condizione simile: non vi sono strade propriamente dette; ma il deserto della vita vegetale che ricopre la superficie terrestre è penetrato da peste, attraverso le quali à luogo la distribuzione di prodotti naturali. E mentre, in ambedue i casi, gli atti di distribuzione avvengono soltanto a lunghi intervalli (poichè le correnti, dopo una pausa, ora si volgono verso un centro generale e ora si allontanano da esso), il trasferimento è in ambedue i casi lento e difficile. Ma fra altri accompagnamenti del progresso, comuni a gli animali e alle società, viene la formazione di canali di comunicazione più definiti e completi. I vasi

sanguigni acquistano pareti distinte; le strade sono provviste di siepi e di ghiaja. Questo avanzamento si vede da prima in quelle strade o quei vasi, che sono più prossimi ai centri principali di distribuzione; mentre le strade periferiche e i vasi periferici continuano lungamente nel loro stato primitivo. In uno stadio ancor più recente di sviluppo, dove un relativo completamento di struttura si trova in tutto il sistema non meno che vicino ai centri principali, rimane in ambedue i casi questa differenza, che i canali principali sono relativamente larghi e diritti, mente i canali subordinati sono stretti e tortuosi in proporzione della loro lontananza. In fine, è d'uopo osservare che da ultimo sorgono nei più alti organismi sociali, come nei più alti organismi individuali, canali principali di distribuzione che si distinguono ancor più per la loro perfetta struttura, per la loro direzione relativamente rettilinea, e per la mancanza di quelle piccole ramificazioni che si staccano continuamente da i canali minori. E nelle ferrovie noi vediamo anche, per la prima volta nell'organismo sociale, un sistema di canali doppi che portano correnti in direzioni opposte, come fanno le arterie e le vene di un animale bene sviluppato.

Questi parallelismi nelle evoluzioni e nelle strutture dei sistemi circolatorii ci conducono ad altri parallelismi nelle specie e misure dei movimenti che avvengono attraverso di essi. Attraverso le società più basse, come attraverso gli esseri più bassi, la distribuzione del nutrimento greggio accade per lenti flussi e riflussi. Ne gli esseri che ànno rozzi sistemi vascolari, appunto come nelle società che cominciano ad avere strade, non c'è alcuna circolazione regolare lungo vie definite; ma, invece, cambiamenti periodici delle correnti — ora verso un punto e ora verso un altro. Attraverso ciascuna parte del corpo di un mollusco inferiore, il sangue fluisce per un certo tempo in una direzione, poi si arresta e fluisce nella direzione opposta; appunto come attraverso una società rozzamente organizzata, la distribuzione delle mercanzie si compie lentamente mediante le grandi fiere, che avvengono in luoghi diversi, e che sono il punto di arrivo e di partenza di correnti periodiche. Solo ne gli animali con una organizzazione abbastanza completa, come nelle comunità progredite, passano in ogni punto correnti costanti che ànno una direzione definita. Nei corpi viventi, le correnti locali e variabili scompaiono quando si sviluppano grandi centri di circolazione, i quali generano correnti più poderose con

un ritmo che termina in una pulsazione rapida, regolare. E quando nei corpi sociali sorgono grandi centri di attività commerciale, che producono e scambiano grandi quantità di mercanzie, le correnti veloci e continue attirate e mandate fuori da questi centri prevalgono su tutte le circolazioni minori e locali: il lento ritmo delle fiere si perde nel ritmo più spedito dei mercati settimanali, e nei centri principali di distribuzione i mercati settimanali si perdono nei mercati quotidiani; mentre invece del languido trasferimento da luogo a luogo,, che si verifica da prima settimanalmente, poi due o tre volte nella settimana, noi abbiamo a poco a poco un trasferimento quotidiano, e finalmente un trasferimento che si ripete molte volte al giorno — il ritmo originario pigro, irregolare diventa un polso rapido, eguale. Si noti pure, che in ambedue i casi l'aumento di attività, al pari della maggiore perfezione di struttura, è molto meno manifesto alla periferia del sistema vascolare. Sulle linee ferroviarie principali, noi abbiamo forse una ventina di treni in ciascuna direzione giornalmente, che vanno con una velocità di trenta fino a cinquanta miglia all'ora; come, attraverso le grandi arterie, il sangue si muove rapidamente in spinte successive. Lungo le strade maestre, vanno veicoli che trasportano uomini e mercanzie con una velocità molto minore, benchè pur sempre considerevole, e con un ritmo molto meno deciso; come, nelle arterie più piccole, la velocità del sangue è grandemente diminuita e il polso meno evidente. Nelle strade parrocchiali, più strette, meno complete e più tortuose, il grado del movimento è ulteriormente diminuito e il ritmo appena osservabile; come nelle ultime arterie. In quelle strade vicinali ancor più imperfette, che conducono da queste strade parrocchiali alle sparse case coloniche e alle villette di campagna, il moto è più lento ancora e molto irregolare; appunto come lo troviamo nei vasi capillari. Intanto lungo le vie campestri, le quali nel loro stato informe, senza ripari, presentano il tipo delle lacune, il movimento è il più lento, il più irregolare, e il meno frequente; com'esso è non solo nelle lacune primitive de gli animali e delle società, ma come è anche in quelle lacune, in cui termina il sistema vascolare in estese famiglie di animali inferiori.

Così dunque noi troviamo fra i sistemi distributivi dei corpi viventi e i sistemi distributivi dei corpi sociali parallelismi meravigliosamente stretti. Nelle forme più basse di organismi, individuali

e sociali, non esistono nè materie nutritive preparate nè meccanismi distributivi; e negli uni e negli altri questi, sorgendo come accompagnamenti necessari della differenziazione delle parti, si avvicinano alla perfezione a misura che questa differenziazione si avvicina al completamento. Ne gli animali, come nelle società, i meccanismi distributivi cominciano a mostrarsi ne gli stessi periodi relativi e nelle stesse posizioni relative. Ne gli uni come nelle altre, i materiali nutritivi circolanti sono da prima greggi e semplici, gradualmente diventano meglio elaborati, e ricevono da ultimo per aggiunta un nuovo elemento che facilita i processi nutritivi. I canali di comunicazione passano attraverso fasi simili di sviluppo, che li conducono a forme analoghe. E le direzioni, i ritmi e i gradi di circolazione progrediscono per gli stessi passi verso le stesse condizioni finali.

Veniamo da ultimo al sistema nervoso. Dopo aver notato la differenziazione primaria delle società nelle classi dei governanti e dei governati, e osservato la sua analogia con la differenziazione dei due tessuti primari, che rispettivamente si sviluppano in organi di azione esterna e organi di alimentazione; dopo aver notato alcune delle analogie principali tra lo sviluppo de gli ordinamenti industriali e quello dell'apparato alimentare; e dopo avere qui sopra rintracciato più completamente le analogie fra i sistemi distributivi, sociali e individuali; noi abbiamo ora da confrontare i meccanismi onde è regolata una società nel suo complesso, con quelli onde sono regolati i movimenti di un essere individuale. Troveremo qui parallelismi ugualmente sorprendenti a quelli già minutamente descritti.

La classe da cui trae origine l'organizzazione governativa è, come abbiamo detto, analoga nelle sue relazioni all'ectoderma de gli animali più bassi e delle forme embrionali. E come questa membrana primitiva, da cui si svolge il sistema nervo-muscolare, deve, anche nel primo stadio della sua differenziazione, distinguersi leggermente dal rimanente per quella maggiore impressionabilità e contrattilità che caratterizza gli organi a cui essa dà origine; così, in quella classe superiore che eventualmente si trasforma nel sistema direttivo-esecutivo di una società (i suoi meccanismi legislativi e difensivi), esiste sull'inizio una più larga dovizia delle capacità richieste per queste più elevate funzioni sociali. Sempre

nelle rozze riunioni di uomini, i più forti, i più coraggiosi e i più sagaci diventano dominatori e condottieri; e in una tribù di qualche stabilità, ciò à per risultato lo stabilirsi di una classe dominante, caratterizzata in media da quelle qualità mentali e corporee che la rende atta alla deliberazione e ad un'azione combinata vigorosa. In tal modo quella maggiore impressionabilità e contrattilità, che nei più rozzi tipi animali caratterizza le unità dell'ectoderma, caratterizza anche le unità del primitivo strato sociale che governa e combatte, in quanto che l'impressionabilità e la contrattilità sono le radici rispettive dell'intelligenza e della forza.

Inoltre, nell'ectoderma non modificato, come lo vediamo nell'Idra, le unità sono tutte dotate tanto d'impressionabilità quanto di contrattilità; ma a misura che ascendiamo verso tipi più elevati di organizzazione, l'ectoderma si differenzia in classi di unità le quali si dividono tra loro queste due funzioni: alcune, diventando esclusivamente impressionabili, cessano di essere contrattili; mentre alcune, diventando esclusivamente contrattili, cessano di essere impressionabili. Similmente nelle società. In una tribù primitiva le funzioni direttive ed esecutive sono diffuse in una forma mista attraverso l'intera classe governante. Ciascun capo minore comanda quelli che sono sotto di lui, e, se necessario, li costringe egli stesso coattivamente a obbedire. Il consiglio dei capi eseguisce esso stesso sul campo di battaglia le sue proprie decisioni. Il capo principale non solo fa le leggi, ma amministra la giustizia con le sue stesse mani. In comunità più grandi e più stabili, tuttavia, gli agenti direttivi ed esecutivi cominciano a farsi distinti gli uni da gli altri. A misura che i suoi doveri si accumulano, il capo principale o re si limita sempre più a dirigere i pubblici affari, e lascia ad altri l'esecuzione del suo volere: egli delega altri a imporre sottomissione, a infliggere punizione, o ad eseguire minori atti di offesa e difesa; e solo nelle occasioni in cui, forse, la sicurezza della società e la sua stessa supremazia sono a repentaglio, egli comincia ad agire non meno che a dirigere. A misura che questa differenziazione si stabilisce, le caratteristiche del dominatore cominciano a mutare. Senza esser più, come in una tribù primitiva, l'uomo più forte e più audace, in lui v'è la tendenza a diventare l'uomo della massima astuzia, previdenza e abilità nel trattare gli altri; poichè nelle società che ànno avanzato al di là della prima fase, sono principalmente tali qualità che assicurano il buon suc-

cesso nell'acquistare il supremo potere e nel mantenerlo contro i nemici interni ed esterni. In tal modo quel membro della classe governante che viene ad essere il principale agente direttivo, e rappresenta così la stessa parte che un centro nervoso rudimentale compie in un organismo in via di sviluppo, è per solito un uomo fornito di alcune qualità superiori di organizzazione nervosa.

In quelle comunità più vaste e più complesse, che possiedono forse una classe militare separata, una casta sacerdotale e masse disperse di popolazione che richiedono un'autorità locale, si sviluppano agenti subordinati di governo, i quali, coll'accumularsi dei loro uffici, acquistano un carattere più direttivo e meno esecutivo. E quando, come accade comunemente, il re comincia a raccogliere intorno a sè consiglieri, i quali lo ajutano col comunicare notizie, col preparare argomenti per il suo giudizio e coll'emanare i suoi ordini; noi possiamo dire che la forma di organizzazione si può paragonare ad una forma molto generale fra i tipi inferiori di animali, in cui esiste un ganglio principale con alcuni gangli minori dispersi che stanno sotto il suo potere.

Le analogie tra l'evoluzione delle strutture regolatrici nelle società e l'evoluzione delle strutture regolatrici nei corpi viventi, si manifestano tuttavia in modo più sorprendente durante la formazione delle nazioni per coalescenza di tribù — un processo il quale, come si è già dimostrato, è per molti rispetti parallelo allo sviluppo de gli esseri che primieramente consistono di molti segmenti eguali. Fra altri punti di comunità tra gli anelli successivi, che costituiscono il corpo de gli *Annulosa* inferiori, è il possesso di paia simili di gangli. Queste paia di gangli, se bene connesse mediante nervi, dipendono assai incompletamente da una qualche forza direttiva generale. Quindi risulta che quando si taglia il corpo in due, la parte posteriore continua a muoversi innanzi sotto la spinta delle sue numerose gambe; e che quando la catena di gangli è stata divisa senza separare il corpo, si possono vedere i membri posteriori che cercano di spingere il corpo in una direzione, mentre i membri anteriori cercano di spingerlo in un'altra. Ma nei più elevati *Annulosa*, detti Articolati, parecchie delle paia anteriori di gangli, oltre a crescere di volume, si uniscono in una massa unica; e poichè questo grande ganglio cefalico è divenuto il coordinatore di tutti i movimenti dell'animale, non esiste più molta indipendenza locale. Ora non possiamo noi, nello sviluppo

di un regno consolidato al posto di piccole sovranità o baronie, osservare cambiamenti analoghi? Al pari dei capi e reggitori primitivi sopra descritti, i signori feudali, esercitando il supremo potere sopra i loro rispettivi gruppi di vassalli, adempiono funzioni analoghe a quelle di centri nervosi rudimentali. Tra questi centri governativi locali c'è, nei primi tempi feudali, assai poca subordinazione. Essi sono in frequente antagonismo; sono individualmente tenuti a freno sopra tutto dalla influenza dei partiti nella loro propria classe; e solo irregolarmente sono soggetti a quel membro più potente del loro ordine, che à conquistato la posizione di primo sovrano o re. A misura che progredisce lo sviluppo e l'organizzazione della società, questi centri direttivi locali vanno a cadere sempre più sotto l'autorità di un centro direttivo principale. Una più stretta unione commerciale tra i diversi segmenti è accompagnata da una più stretta unione governativa; e questi reggitori minori finiscono coll'essere poco più che agenti i quali amministrano, nei loro diversi dominii, le leggi fatte dal reggitore supremo: appunto come i gangli locali sopra descritti diventano eventualmente agenti che impongono, nei loro rispettivi segmenti, gli ordini del ganglio cefalico. Il parallelismo vale ancor più oltre. Noi sopra osservammo, parlando del sorgere dei re primitivi, che in proporzione dell'aumento dei loro territori, essi sono obbligati non solo a compiere le loro funzioni esecutive per delegazione, ma anche a raccogliere intorno a sè consiglieri per ajutarli nelle loro funzioni direttive; e che in tal modo, in luogo di una solitaria unità governante, si sviluppa un gruppo di unità governanti, paragonabile ad un ganglio consistente di molte cellule. Aggiungiamo qui che i consiglieri e ufficiali principali, che formano in tal modo il rudimento di un ministero, tendono fin dall'inizio ad esercitare un qualche dominio sopra il reggitore. Mediante le informazioni ch'essi dànno e le opinioni ch'essi esprimono, essi determinano il suo giudizio e influiscono su' suoi comandi. Fino a questo punto egli diviene un canale, attraverso il quale si comunicano le norme che da essi ànno origine; e nel corso del tempo, quando il consiglio dei ministri diventa la sorgente esplicita delle sue azioni, il re assume il carattere di un centro automatico, che riflette le impressioni fatte su di lui dal di fuori.

Oltre questa complicazione della struttura governativa molte società non progrediscono; ma in alcune à luogo un ulteriore svi-

luppo. Il nostro caso illustra nel miglior modo questo ulteriore sviluppo e le sue ulteriori analogie. Ai re e ai loro ministeri si sono aggiunti, in Inghilterra, altri grandi centri direttivi, i quali esercitano un'autorità che, da principio piccola, è andata a grado a grado diventando prevalente: come è accaduto nei grandi gangli regolatori che distinguono specialmente le più alte classi di esseri viventi. Per quanto possa ritenersi strana l'affermazione, le nostre Camere del Parlamento compiono, nell'economia sociale, funzioni le quali sono per parecchi rispetti paragonabili a quelle compiute dalle masse cerebrali in un animale vertebrato. Com'è proprio della natura di un singolo ganglio il risentire soltanto l'azione di stimoli speciali provenienti da punti particolari del corpo; così è proprio della natura di un singolo reggitore l'essere dominato nei suoi atti da esclusivi interessi personali o di classe. Com'è nella natura di un gruppo di gangli, connessi con quello primario, di portare ad esso una maggiore varietà d'influenze da organi più numerosi, e di rendere in tal modo i suoi atti conformi a più numerose condizioni; così è nella natura dei poteri regolatori sussidiari, che circondano un re, di adattare il suo governo a un maggior numero di pubbliche esigenze. E come è nella natura di quei grossi gangli sviluppati da ultimo, che distinguono i più alti animali, d'interpretare e combinare le molteplici e svariate impressioni ricevute da tutte le parti del sistema, e di regolare le azioni in tal modo da tener debitamente conto di esse tutte; così è nella natura di quei grandi corpi legislativi sviluppati più di recente, che distinguono le società più progredite, d'interpretare e combinare i desiderii di tutte le classi e di tutti i luoghi, e di far leggi in armonia con i bisogni generali. Noi possiamo considerare il cervello come avente per ufficio di *stabilire una media* de gl'interessi della vita, fisici, intellettuali, morali; e un buon cervello è quello in cui i desiderii corrispondenti a questi interessi rispettivi sono equilibrati in modo che la condotta, ch'essi unitamente consigliano, non ne sacrifica alcuno. Similmente, noi possiamo considerare un Parlamento come avente per ufficio di *stabilire una media* de gl'interessi delle varie classi in una comunità; e un buon Parlamento è quello in cui i partiti corrispondenti a questi interessi rispettivi sono equilibrati in modo che la loro legislazione unita concede a ciascuna classe tutto ciò che si accorda con le pretese delle altre. Oltre ad essere paragonabili nei loro uffici,

questi grandi centri direttivi, sociali e individuali, sono paragonabili nei processi, mediante i quali i loro uffici sono adempiti. Il cervello non si occupa delle impressioni dirette dal di fuori, ma delle idee di tali impressioni. Invece delle sensazioni attuali prodotte dal corpo, e direttamente apprezzate da i gangli sensori, o centri nervosi primitivi, il cervello riceve soltanto le rappresentazioni di queste sensazioni; e la sua coscienza si chiama coscienza *rappresentativa*, per distinguerla dalla coscienza originaria o *presentativa*. Non è significante il fatto che noi abbiamo scelto appunto la stessa parola per distinguere la funzione della nostra Camera dei Comuni? Noi la chiamiamo un corpo *rappresentativo*, poichè gl'interessi ch'essa tratta non sono direttamente presentati a lei, ma rappresentati a lei dai suoi vari membri; e un dibattito è un conflitto di rappresentazioni dei risultati che probabilmente seguiranno ad una soluzione proposta — spiegazione questa che si applica con eguale verità a un dibattito nella coscienza individuale. In ambedue i casi, pure, queste grandi masse regolatrici non prendono parte alcuna nelle funzioni esecutive. Come, dopo un conflitto nel cervello, quei desiderii che finalmente predominano agiscono su i gangli sottoposti, e per loro mezzo determinano le azioni corporee; così i partiti, che dopo una lotta parlamentare ottengono la vittoria, non eseguiscono essi stessi i loro desiderii, ma li fanno eseguire dalle divisioni esecutive del governo. L'adempimento di tutte le decisioni legislative ricade ancora su i centri direttivi originari: poichè l'impulso passa dal Parlamento ai Ministri e da i Ministri al Re, nel cui nome si fa ogni cosa; appunto come quei gangli più piccoli, sviluppati da principio, che nei più bassi vertebrati sono i principali agenti regolatori, sono ancora, nei cervelli dei più alti vertebrati, gli agenti mediante i quali si effettuano gli ordini de gli emisferi cerebrali. Di più, in ambedue i casi, questi centri originari diventano sempre più automatici. Nell'animale vertebrato sviluppato, essi non ànno quasi altra funzione fuorchè quella di trasportare le impressioni ai centri più grandi e di eseguire le loro determinazioni. Nel nostro governo altamente organizzato, il monarca è andato da molto tempo riducendosi ad un agente passivo del Parlamento; e ora i ministeri vanno rapidamente cadendo nella stessa posizione. Anzi tra i due casi c'è un parallelismo anche rispetto alle eccezioni a quest'azione automatica. Infatti nell'essere individuale accade che in circostanze di

allarme improvviso, come per un forte rumore vicinissimo, per un oggetto inaspettato che sorge ad un tratto di fronte, o per uno sdrucciolo da un punto malsicuro di sostegno, si cerca di schivare il pericolo con un rapido salto involontario, o con un adattamento dei membri, il quale à luogo prima che ci sia tempo di considerare il male imminente e di prendere misure deliberate per evitarlo: il quale fatto à le sue ragioni in ciò, che queste impressioni violente prodotte sui sensi vengono riflesse da i gangli sensori alla corda spinale e ai muscoli, senza prima passare, come nei casi ordinari, attraverso il cervello. Nello stesso modo in caso di emergenze nazionali che esigono un'azione pronta, il Re e i Ministri, non avendo tempo per porre la faccenda davanti ai grandi corpi deliberanti, emanano essi stessi comandi per i movimenti o le precauzioni richieste: i centri direttivi primitivi, e ora quasi automatici, riprendono per un momento il loro potere originario illimitato. E poi, ciò che è più strano di tutto, si osservi che nell'un caso e nell'altro v'è un processo posteriore di approvazione o disapprovazione. L'individuo, riavendosi dalla sua scossa automatica, considera subito la causa della sua paura; e, secondo il caso, conclude che fu bene l'essersi egli mosso come fece, o pure condanna sè stesso per il suo allarme infondato. In simil modo, i poteri deliberanti dello Stato discutono, al più presto possibile, gli atti non autorizzati dei poteri esecutivi; e, decidendo che le ragioni erano o non erano sufficienti, accordano o rifiutano un atto di convalidazione (1).

Fin qui confrontando l'organizzazione regolatrice del corpo sociale con quella di un corpo individuale, noi abbiamo considerato soltanto i rispettivi centri coordinatori. Noi abbiamo ancora da

(1) Sarà bene fare avvertito il lettore contro l'errore in cui cadde un critico di questo saggio al suo primo apparire — l'errore di supporre che l'analogia, che qui s'intende stabilire, sia un'analogia specifica tra l'organizzazione della società in Inghilterra e l'organizzazione umana. Come si è detto in principio, una tale analogia specifica non esiste. Il parallelo qui sopra istituito è un parallelo tra i sistemi più sviluppati di organizzazione regolatrice, individuale e sociale; e il tipo vertebrato è citato semplicemente in quanto presenta questo sistema sviluppato al massimo grado. Se si facesse un qualche confronto specifico, che non può razionalmente farsi, lo si farebbe con qualche forma vertebrata molto più bassa della forma umana.

considerare i canali, mediante i quali questi centri coordinatori ricevono informazioni e trasmettono comandi. Nelle più semplici società, come nei più semplici organismi, non c'è alcun " apparato internunziale ", come Hunter definì il sistema nervoso. Per conseguenza, le impressioni non si possono propagare se non lentamente da unità a unità attraverso l'intera massa. Lo stesso progresso tuttavia, che nella organizzazione animale si mostra nello stabilirsi di gangli o centri direttivi, si mostra anche nello stabilirsi di filamenti nervosi, attraverso i quali i gangli ricevono e trasmettono impressioni e così regolano gli organi lontani. E nelle società lo stesso à luogo in fine. Dopo un lungo periodo, durante il quale i centri direttivi comunicano con varie parti della società per via di altri mezzi, viene da ultimo in esistenza un " apparato internunziale ", analogo a quello che si trova nei corpi individuali. Il confronto dei fili telegrafici con i nervi è a tutti familiare. Esso si adatta tuttavia in una misura che non si suppone comunemente. Così, in tutto il sottoregno dei vertebrali, i grandi fasci nervosi divergono dall'asse vertebrale parallelamente con le grandi arterie; e similmente, i nostri gruppi di fili telegrafici sono posti lungo i lati delle nostre ferrovie. Rimane tuttavia il parallelismo più sorprendente. In ciascun grande fascio di nervi, mentre esso lascia l'asse del corpo insieme con una arteria, entra un ramo del nervo simpatico; il quale ramo, accompagnando l'arteria in tutte le sue ramificazioni, à la funzione di regolare il suo diametro e di determinare altrimenti il fluire del sangue in essa secondo le esigenze locali. In maniera analoga, nel gruppo di fili telegrafici che corrono lungo ciascuna ferrovia, c'è un filo allo scopo di regolare il traffico — per ritardare o affrettare la corrente dei viaggiatori e delle mercanzie, secondo che richiedono le condizioni locali. Probabilmente, quando il nostro sistema telegrafico ora rudimentale sia pienamente sviluppato, si potranno rintracciare altre analogie.

Tale dunque è un abbozzo generale delle prove che giustificano il confronto delle società con gli organismi viventi. Il fatto che esse gradualmente aumentano di massa; il fatto ch'esse diventano a poco a poco più complesse; il fatto che allo stesso tempo le loro parti acquistano una maggiore reciproca dipendenza; e il fatto che esse continuano a vivere e a crescere come un tutto, mentre le generazioni successive delle loro unità appaiono e scompaiono; sono ampie caratteristiche che i corpi sociali manifestano in co-

mune con tutti i corpi viventi, e in cui essi e i corpi viventi differiscono da ogni altra cosa. E svolgendo il confronto in particolare, noi troviamo che queste maggiori analogie implicano molte analogie minori, molto più strette di quel che si sarebbe potuto prevedere. Altre se ne potrebbero aggiungere. Avevamo sperato di dire qualche cosa rispetto ai differenti tipi di organizzazione sociale, e qualche cosa anche sulle metamorfosi sociali; ma noi abbiamo raggiunto i limiti assegnatici.

## I Costumi e la Moda.

Chiunque à studiato la fisionomia delle adunanze politiche non può aver mancato di osservare una connessione tra le opinioni democratiche e le peculiarità del costume. Ad una dimostrazione Cartista, ad una conferenza sul Socialismo, o ad una serata de gli Amici d'Italia, si vedranno molti nell'uditorio, e un numero ancor più grande tra gli oratori, che si acconciano in uno stile più o meno insolito. Un signore sulla piattaforma à i suoi capelli divisi giù nel centro, invece che da una parte; un altro se li spazzola indietro via dalla fronte, secondo la moda conosciuta con la frase " metter fuori l'intelletto "; un terzo à da tanto tempo giurato inimicizia alle forbici, che le sue ciocche inondano le sue spalle. Si può osservare qualche paio di baffi in piccolo numero; qua e là una mosca; e occasionalmente qualche coraggioso rompitore di convenzioni presenta una barba piena (1). A questa mancanza di conformità nei capelli fanno riscontro varie manifestazioni di non-conformità nel vestire, mostrate da altre persone dell'assemblea. Colli nudi, colletti di camicia a la Byron, sottovesti tagliate alla moda dei Quacqueri, grandi cappotti straordinariamente ruvidi, numerose stranezze nella forma e nel colore, distruggono la monotonia solita nelle folle. Anche quelli che non presentano alcuna

(1) Questo fu scritto prima che fossero divenuti di uso generale i baffi e la barba.

peculiarità notevole, indicano frequentemente con qualche cosa nel modello dei loro vestiti, che essi ànno poco riguardo a ciò di cui li informano i loro sarti intorno al gusto prevalente. E quando l'adunanza si scioglie, le varietà delle coperture di testa esposte — il gran numero di berretti e l'abbondanza dei cappelli di feltro — sono sufficienti a provare che se il mondo in genere avesse le stesse idee, i cilindri neri che tiranneggiano su di noi sarebbero presto deposti.

Questa relazione tra lo scontento politico e la noncuranza dei costumi esiste anche sul Continente. Il rosso repubblicanismo si distingue ovunque per il suo carattere irsuto. Le autorità di Prussia, d'Austria e d'Italia riconoscono egualmente certe forme di cappello come indici di disaffezione, e scagliano in conseguenza fulmini contro di esse. In alcuni luoghi il portatore di un camiciotto corre il rischio di essere classificato tra i *sospetti*; e in altri, quegli che vuole evitare l'ufficio di polizia deve stare attento ad uscire di casa vestito soltanto nei colori ordinari. Così, la democrazia all'estero, come presso di noi, tende verso la singolarità personale. Nè questa associazione di caratteristiche è propria dei tempi moderni, o dei riformatori dello Stato. Essa è sempre esistita; e si è manifestata tanto nelle agitazioni religiose quanto nelle politiche. I Puritani, disapprovando i lunghi riccioli dei Cavalieri, al pari dei loro principii, tagliavano corti i propri capelli, e si acquistarono così il nome di “ Teste rotonde „. La spiccata dissidenza religiosa dei Quacqueri era accompagnata da una dissidenza di costumi egualmente spiccata — nell'acconciatura, nel discorso, nel saluto. I primi Moravi non solo credevano in modo diverso, ma allo stesso tempo vestivano diversamente e vivevano diversamente dai loro fratelli Cristiani. Il fatto che l'associazione tra l'indipendenza nel pensiero politico e l'indipendenza della condotta personale non è un fenomeno di oggi soltanto, lo possiamo vedere parimente nel comparire di Franklin alla Corte francese in abito semplice, e nei cappelli bianchi portati dall'ultima generazione di radicali. È certo che l'originalità della natura si mostra in più di una maniera. Il ricordo del vestito di cuoio di Giorgio Fox, o del nome di scuola di Pestalozzi, “ Enrico Stranezza „, farà subito pensare al fatto che uomini, i quali nelle grandi cose si sono allontanati dal sentiero battuto, frequentemente se ne sono allontanati pure nelle piccole cose. Illustrazioni minori si possono

raccogliere quasi in ogni circolo. Noi crediamo che chiunque vorrà enumerare i suoi conoscenti di idee riformatrici e razionalistiche, troverà fra essi più che la proporzione solita di coloro i quali nel vestito o nel portamento presentano un certo grado di ciò che il mondo chiama eccentricità.

Se è un fatto che uomini di ideali rivoluzionari nella politica o nella religione sono comunemente rivoluzionari anche nel costume, è non meno un fatto che quelli il cui ufficio è di sostenere gli ordinamenti stabiliti nello Stato e nella Chiesa, sono anche quelli che maggiormente aderiscono alle forme sociali e alle osservanze a noi trasmesse dalle generazioni passate. Pratiche altrove estinte indugiano ancora nelle alte sfere del governo. Il monarca dà ancora il suo consenso a gli Atti del Parlamento nell'antica lingua francese dei Normanni; e i termini Normanno-Francesi si adoperano ancora in diritto. Le parrucche, come quelle che noi vediamo dipinte ne gli antichi ritratti, si possono tuttavia osservare sulle teste di giudici e avvocati. Gli alabardieri della Torre di Londra portano il costume della guardia del corpo di Enrico VII. Il vestito universitario del presente anno varia ben poco da quello indossato subito dopo la Riforma. La giubba di color rosso, i calzoni fino al ginocchio, gli orli di merletto della camicia, le calze bianche di seta, e le scarpe con la fibbia, che una volta formavano l'acconciatura solita di un signore, sopravvivono tuttora come vestito di corte. E occorre appena dire che ai ricevimenti di mattina e nei salotti, le cerimonie sono prescritte con una esattezza e imposte con un rigore, che non si può trovare altrove.

Possiamo noi considerare queste due serie di coincidenze come accidentali e prive di significato? Non possiamo noi piuttosto concludere che qualche relazione necessaria sussiste tra esse? Non ci sono forse uno spirito conservatore naturale, e una tendenza naturale al cambiamento? Non c'è una classe che è attaccata all'antico in tutte le cose, e un'altra classe così innamorata del progresso da scambiare spesso una novità per un miglioramento? Non troviamo noi alcuni uomini pronti a inchinarsi a qualunque genere di autorità stabilita; mentre altri di ogni siffatta autorità richiedono la ragione, e la respingono se essa non riesce a giustificare sè stessa? E non devono forse le menti in tal guisa opposte tra loro tendere a diventare rispettivamente conformiste e dissidenti, non solo in politica e in religione, ma in altre cose?

La sottomissione, sia a un governo, o ai dogmi degli ecclesiastici, o a quel codice di condotta che la società in genere à stabilito, è essenzialmente della stessa natura; e il sentimento che induce a resistere al dispotismo dei reggitori, civili o spirituali, induce parimente a resistere al dispotismo delle usanze del mondo. Tutte le norme imposte, siano quelle del legislatore, del concistorio, o del salone — tutte le regole, formali o virtuali, ànno un carattere comune: sono tutte limitazioni della libertà de gli uomini. " Fa questo — Astienti da quello ", sono le forme vuote in cui esse possono singolarmente essere scritte; e in ogni caso è inteso che l'obbedienza porterà con sè l'approvazione qui e il paradiso più tardi; mentre la disobbedienza condurrà all'imprigionamento, o all'esclusione dalla società, o ai tormenti eterni, secondo il caso. E se le restrizioni, comunque si chiamino, e qualunque siano i mezzi onde si esercitano, sono di un'unica natura nella loro azione sugli uomini, deve accadere che coloro i quali tollerano pazientemente una specie di restrizione, con ogni probabilità ne tollereranno un'altra; e viceversa, che gl'individui intolleranti di restrizione in generale tenderanno, in media, a mostrare la loro intolleranza in tutte le direzioni.

Il fatto che la Legge, la Religione e i Costumi ànno questo rapporto tra loro, e trovano in certe caratteristiche opposte degli uomini un sostegno comune e un comune pericolo, si vedrà tuttavia nel modo più chiaro scoprendo ch'essi ànno una origine comune. Per quanto poco lo potremmo supporre dalle presenti apparenze, noi troveremo tuttavia che da prima l'autorità della religione, l'autorità della legge e l'autorità dei costumi costituivano tutte un'unica autorità. Per quanto ora sembri strano, noi crediamo potersi dimostrare che le regole dell'etichetta, i provvedimenti del libro statutario e i comandi del decalogo si sono sviluppati dalla stessa radice. Se noi torniamo abbastanza indietro col pensiero nelle età del Feticismo primevo, diventa manifesto che originariamente il Dio, il Capo e il Maestro delle Cerimonie erano identici. Per convalidare queste affermazioni, e per mostrare la loro importanza per ciò che à da seguire, sarà necessario qui percorrere un terreno che è in parte alquanto battuto, e a prima vista privo d'interesse per il nostro studio. Noi lo scorreremo così rapidamente com'è compatibile con le esigenze dell'argomento.

Pochi pongono in dubbio che le primissime aggregazioni sociali erano governate soltanto dalla volontà dell'uomo forte (1). Pochi ammettono che dall'uomo forte procedette non solo la Monarchia, ma anche il concetto di un Dio: se bene a conferma di questo molto abbiano scritto Carlyle ed altri. Se tuttavia quelli che sono incapaci di crederlo, vorranno mettere da parte le idee di Dio e dell'uomo in cui sono stati educati, e studiare le idee primitive intorno ad essi, vedranno almeno qualche probabilità nella ipotesi. Essi devono ricordare come prima che l'esperienza avesse ancora insegnato a gli uomini a distinguere tra il possibile e l'impossibile; e quando erano pronti al menomo indizio ad attribuire poteri sconosciuti a qualunque oggetto e a farne un feticcio; i loro concetti dell'umanità e delle sue attitudini erano necessariamente vaghi, e senza limiti specifici. L'uomo che per insolita forza, o astuzia, conseguiva qualche cosa che gli altri non erano riusciti a conseguire, o qualche cosa ch'essi non comprendevano, era da loro considerato come differente da essi stessi; e, come vediamo nella credenza di certi Polinesi che soltanto i loro capi ànno anime, o in quella degli antichi Peruviani che i loro nobili erano divini per nascita, la differenza attribuita era facilmente una differenza non di grado soltanto, ma anche di specie. Essi devono ricordare poi, come fossero grossolane le nozioni di Dio, o piuttosto de gli dèi, prevalenti durante la medesima êra e più tardi — come gli dèi fossero concepiti in forma concreta come uomini dall'aspetto specifico vestiti in maniera specifica — come i loro nomi fossero letteralmente " il forte ", " il distruttore ", " il potente ", — come, secondo la mitologia Scandinava, gli dèi stessi agissero in conformità del " sacro dovere della vendetta di sangue " — e come essi non solo fossero umani nel loro spirito di vendetta, nella loro crudeltà e nei loro litigi l'un con l'altro, ma si supponeva ch'essi avessero amori sulla terra, e consumassero le vivande collocate sui loro altari. Al che si aggiunga, che nelle varie mitologie, Greca, Scandinava ed altre, i più antichi esseri erano giganti; che, secondo una genealogia tradizionale, gli dèi, i semi-dèi, e in alcuni casi gli uomini, erano discesi da questi secondo il metodo umano; e

(1) I pochi che lo ponevano in dubbio avevano tuttavia ragione. Ci sono stadi precedenti a quello in cui il potere dei capi diventa stabilito; e in molti casi esso non si stabilisce mai.

che mentre nell'Oriente noi udiamo di figli di Dio i quali videro le figliuole de gli uomini che erano belle, i miti Teutonici narrano di unioni tra i figli de gli uomini e le figlie de gli dèi. Essi devono anche ricordare che da prima l'idea della morte differiva ampiamente da quella che noi abbiamo; che ci sono ancora tribù le quali, al decesso di uno dei loro membri, tentano di far stare ritto il cadavere, e pongono cibo nella sua bocca; che i Peruviani tenevano conviti presieduti dalle mummie dei loro Incas defunti, quando, come dice il Prescott, essi facevano omaggio " a questi resti insensibili come se fossero ripieni di vita „; che tra i Fijani si crede che ogni nemico à da essere ucciso due volte; che i Pagani Orientali dànno estensione e figura all'anima, e attribuiscono ad essa tutti gli stessi membri, tutte le stesse sostanze, tanto liquide quanto solide, di cui si compone il nostro corpo; e che è costume fra le razze più barbare di seppellire cibo, armi e ornamenti insieme col corpo morto, in base alla credenza manifesta ch'esso ne avrà tosto bisogno. Da ultimo, essi devono ricordare che l'altro mondo, com'è originariamente concepito, è semplicemente qualche parte lontana di questo mondo — qnalche campo Elisio, qualche felice terreno da caccia, accessibile anche ai viventi, e verso cui, dopo la morte, gli uomini viaggiano per andare incontro a una vita analoga nel carattere generale a quella ch'essi conducevano prima. Poi, coordinando questi fatti generali — l'attribuzione di poteri sconosciuti a capi e uomini di medicina; la credenza in divinità aventi umane forme, passioni e modo di procedere; l'imperfetta comprensione della morte in quanto si distingue dalla vita; e la prossimità del futuro soggiorno a quello presente, tanto per la posizione quanto per il carattere — coloro che non credono alla nostra ipotesi devono riflettere se tali fatti non conducono quasi inevitabilmente alla conclusione che il dio primitivo è il capo defunto: il capo non defunto nel nostro senso, ma andato via, portando con sè cibo ed armi a qualche famosa regione di abbondanza, a qualche terra promessa, alla cui volta egli aveva inteso da lungo tempo di guidare i suoi seguaci, e donde egli ritornerà tosto per prenderli. Appena accettata questa ipotesi, si vede ch'essa armonizza con tutte le idee e pratiche primitive. Poichè i figli del capo deificato regnano dopo di lui, accade necessariamente che tutti i primi re sono ritenuti discendenti de gli dèi; ed è spiegato pienamente il fatto che allo stesso modo in Assiria, in Egitto, tra i

Giudei, tra i Fenici, e tra gli antichi Britanni, i nomi dei re erano formati con i nomi de gli dèi. La genesi del Politeismo dal Feticismo, per via delle successive migrazioni della stirpe de gli dèi-re all'altro mondo, — una genesi attestata nella mitologia Greca, tanto dalla genealogia precisa delle divinità, quanto dall'apoteosi specificamente asserita di quelle più recenti — tende ulteriormente a corroborarla. Essa spiega il fatto che nelle antiche credenze, come nella credenza ancora esistente degli Otaitini, ogni famiglia à il suo spirito custode, che si suppone essere uno de' suoi parenti defunti; e che esse sacrificano a questi come a dèi minori — una pratica tuttora seguìta da i Cinesi e anche da i Russi. Essa si adatta perfettamente ai miti Greci concernenti le guerre de gli Dei con i Titani e la loro finale usurpazione; e similmente si accorda col fatto che tra gli dèi Teutonici propri c'era una Freja la quale venne tra essi per adozione, " ma era nata tra i *Vanes*, un'*altra* dinastia alquanto misteriosa di dèi, i quali erano stati conquistati e sopraffatti dalla dinastia più forte e più guerriera di Odino ". Essa armonizza pure con la credenza che ci sono differenti dèi in differenti territori e nazioni, come c'erano capi differenti; che questi dèi contendono por la supremazia come fanno i capi; e dà un significato al vanto di tribù vicine — " Il nostro dio è più grande del vostro dio ". — Essa è confermata dall'idea universalmente corrente nei tempi antichi, che gli dèi vengono da quest'altro soggiorno, in cui vivono comunemente, e appariscono tra gli uomini — parlano loro, li ajutano, li puniscono. E ricordando ciò, diventa manifesto che le preghiere rivolte dai popoli primitivi ai loro dèi per essere assistiti nella battaglia sono intese letteralmente, — che essi attendono il ritorno del loro dèi da l'altro regno su cui stanno dominando, onde combattere ancora una volta gli antichi nemici, contro i quali avevano prima guerreggiato così implacabilmente; e basta citare l'*Iliade*, per ricordare ad ognuno come essi credessero rigorosamente nell'adempimento dell'aspettazione (1).

---

(1) In questo paragrafo, che io ò lasciato apposta parola per parola nella forma che aveva quando fu ripubblicato con altri saggi nel Dec. 1857, si vedrà un abbozzo della teoria de gli spiriti. Se bene ci siano allusioni al feticismo come a una forma primitiva di credenza, e se bene a quel tempo io avessi passivamente accettato la teoria corrente (quantunque mai con sodisfazione, poichè l'origine del feticismo com'era concepito allora sembrava

Poichè dunque ogni governo è in origine quello dell'uomo forte, che è divenuto un feticcio per qualche manifestazione di superiorità, sorge alla sua morte — cioè alla supposta dipartita di lui per una spedizione da lungo tempo progettata, in cui lo accompagnano gli schiavi e le concubine sacrificate alla sua tomba — sorge dunque la divisione incipiente dell'autorità religiosa da quella politica, del dominio spirituale da quello civile. Il figlio suo diventa capo per delegazione durante la sua assenza; la sua autorità è citata come quella in virtù della quale il figlio agisce; la sua vendetta è invocata su tutti coloro che disobbediscono al figlio; e i suoi comandi, com'erano precedentemente conosciuti o come sono affermati dal figlio, diventano il germe di un codice morale: un fatto che noi comprenderemo tanto più chiaramente, se ricordiamo che i primi codici morali inculcano sopra tutto le virtù del guerriero e il dovere di sterminare qualche tribù vicina, la cui esistenza è un'offesa alla divinità. Partendo da questo punto, queste due specie di autorità, da prima connesse insieme come quelle di principale e di agente, diventano lentamente sempre più distinte. Coll'accumularsi dell'esperienza, e a misura che le idee di causalità si fanno più precise, i re perdono i loro attributi soprannaturali; e, invece di Dio-re, diventano re di discendenza divina, re per designazione divina, l'unto del Signore, il vicegerente del Cielo, il reggitore regnante per diritto divino. L'antica teoria permane nondimeno lungo tempo nel sentimento de gli uomini, dopo ch'essa è scomparsa di nome; e " una tale divinità cinge un re ", che anche ora molti, vedendone uno per la prima volta, sentono una segreta sorpresa nel trovare in lui un esemplare ordinario dell'umanità. Il carattere sacro connesso alla regalità si connette in seguito alle istituzioni che vi si aggiungono — ai legislatori, alle leggi. Legale e illegale sono sinonimi di giusto e d'ingiusto;

---

incomprensibile), tuttavia la credenza che gli oggetti inanimati possono possedere poteri soprannaturali (che è ciò che allora s'intendeva per feticismo) non è trattata come una credenza primitiva. L'unica cosa su cui s'insiste è la credenza nel doppio dell'uomo morto in quanto continua ad esistere, e in quanto diventa un oggetto di propiziazione ed eventualmente di culto. Vi sono chiaramente indicati i rudimenti i quali, dopo essere stati rafforzati dalla massa di fatti raccolti nella *Sociologia Descrittiva*, si svilupparono nella dottrina elaborata nella Parte I de *I Principii di Sociologia*.

l'autorità del Parlamento si ritiene illimitata; e una fede sopravvivente nel potere governativo genera di continuo speranze infondate ne' suoi decreti. Lo scetticismo politico, tuttavia, avendo distrutto il prestigio divino della regalità, va crescendo sempre più, e promette da ultimo di ridurre lo Stato ad una istituzione puramente laica, le cui norme sono limitate nella loro sfera, e non ànno altra autorità che il volere generale. Intanto la potestà religiosa è andata separandosi a poco a poco dalla civile, tanto nella sua essenza quanto nelle sue forme. Mentre dal Dio-re del barbaro sono sorti in una direzione reggitori secolari, i quali di età in età sono andati perdendo gli attributi sacri che gli uomini ad essi ascrivevano; è sorto in un'altra direzione il concetto di una divinità, la quale, da prima umana in tutte le cose, è andata gradualmente perdendo la materialità umana, la forza umana, le passioni umane, i modi umani di agire: finchè ora l'antropomorfismo è diventato un'offesa. Insieme con quest'ampia divergenza nelle idee umane del reggitore divino e civile, à avuto luogo una corrispondente divergenza nei codici di condotta che precedono rispettivamente da essi. Mentre il re era un dio delegato — un governatore come quello che i Giudei attendevano nel Messia — un governatore considerato come si considera ancora lo Czar, " il nostro Dio sopra la terra ", — ne seguiva naturalmente che i suoi comandi erano le norme supreme. Ma a misura che gli uomini cessarono di credere nella sua origine e natura soprannaturale, i suoi comandi cessarono di essere i più alti; e sorse una distinzione fra le regole stabilite da lui e le regole tramandate da gli antichi dii-re, i quali erano resi sempre più sacri dal tempo e dall'accumularsi dei miti. Di qui vennero rispettivamente la Legge e la Moralità; l'una destinata a divenire sempre più concreta, l'altra più astratta; l'autorità dell'una sempre in diminuzione, quella dell'altra sempre in aumento; originariamente le stesse, ma ora poste quotidianamente in più spiccato antagonismo. Simultaneamente è andata procedendo una separazione delle istituzioni, che amministrano questi due codici di condotta. Finchè essi erano un codice unico, naturalmente Chiesa e Stato formavano una cosa sola: il re era sommo sacerdote, non di nome, ma in realtà — allo stesso tempo il datore di nuovi comandi e il principale interprete dei comandi antichi; e i sacerdoti delegati, che venivano dalla sua famiglia, erano così semplicemente espositori dei dettami dei loro avi: da

prima dei dettami come erano ricordati, e in seguito come erano accertati mediante pretesi abboccamenti con essi. Questa unione tra il sacro e il laico — che esisteva ancora praticamente durante le epoche di mezzo, quando l'autorità dei re era mescolata con l'autorità del papa, quando c'erano i principi-vescovi aventi tutti i poteri dei signori feudali, e quando i preti punivano con le penitenze — è andata diventando a grado a grado meno stretta. Benchè i monarchi siano ancora " difensori della fede " e capi ecclesiastici, essi sono tali soltanto di nome. Benchè i vescovi abbiano ancora potere civile, non è quello ch'essi avevano una volta. Il Protestantismo sciolse i vincoli dell'unione; i Dissidenti sono stati da lungo tempo occupati nell'organizzare un meccanismo per il governo religioso, interamente indipendente dalla legge; in America, una organizzazione separata per quello scopo già esiste: e se qualche cosa è da sperarsi dall'Associazione contro l'Unione dello Stato con la Chiesa — o, com'è stata chiamata di recente, " La Società per la Liberazione della Religione dalla Tutela e Supremazia dello Stato " — qui anche avremo tosto una organizzazione separata. Così nell'autorità, nell'essenza e nella forma, il potere politico e lo spirituale sono andati sempre più ampiamente divergendo dalla medesima radice. Quella crescente divisione del lavoro, che segna il progresso della società in altre cose, lo segna anche in questa separazione del governo in civile e religioso; e se noi osserviamo come la moralità, che ora forma la sostanza della religione in generale, comincia a purificarsi dalle credenze con le quali è associata, possiamo prevedere che questa divisione sarà da ultimo spinta molto più oltre.

Passando ora alla terza specie di governo — quello dei Costumi — noi troviamo che questo pure, mentre ebbe una genesi comune alle altre, è venuto gradualmente ad avere una sfera distinta e un organismo speciale. Fra le prime aggregazioni di uomini prima ancora che esistessero le osservanze sociali, le sole forme di cortesia conosciute erano i segni di sottomissione all'uomo forte; come la sola legge era il suo volere, e la sola religione il timore del suo supposto carattere soprannaturale. Originariamente, le cerimonie erano modi di comportarsi di fronte al dio-re. I nostri titoli più comuni sono derivati da' suoi nomi. E tutte le forme di saluto furono anzi tutto un culto a lui rivolto. Rintracciamo in particolare queste verità, cominciando con i titoli.

Il fatto già notato, che i nomi dei primi re presso diverse razze sono formati con l'aggiunta di certe sillabe ai nomi dei loro dèi — le quali certe sillabe, come l'inglese *Mac* e *Fitz*, significano probabilmente " figlio di ", o " disceso da " — dà subito un significato al termine *Padre* come titolo divino. E quando leggiamo, in Selden, che " la composizione con questi nomi di Divinità non era soltanto propria dei Re: i loro Grandi e i Sudditi più onorevoli " (senza dubbio membri della stirpe regia) " avevano qualche volta nomi composti nello stesso modo "; noi vediamo come il termine *Padre*, propriamente usato anche da questi e da i loro discendenti moltiplicantisi, venne ad essere un titolo usato dal popolo in generale. In quanto à interesse per questo punto, è significante che nel paese meno progredito d'Europa, dove la credenza nella natura divina del reggitore persiste tuttora, *Padre* in questo senso più elevato è ancora una distinzione regale. Quando poi ricordiamo come la divinità da prima attribuita ai re non fosse una finzione complimentosa, ma un fatto supposto; e come, inoltre, i corpi celesti fossero creduti personaggi che vissero una volta tra gli uomini; noi vediamo che gli appellativi dei reggitori orientali, " Fratello del Sole ", ecc., furono probabilmente un tempo l'espressione di una credenza genuina; e sono semplicemente rimasti in uso, al pari di molte altre cose, dopo che ogni significato è sparito da essi. Noi possiamo inferire pure, che i titoli Dio, Signore, Divinità erano dati ai reggitori primitivi letteralmente — che la *nostra divinitas* applicata a gl'imperatori Romani, e le varie designazioni sacre che sono state portate da i monarchi, fino alla frase tuttora esistente, " Il nostro Signore il Re ", sono le forme morte e morenti di quelli che furono una volta fatti viventi. Da questi nomi, Dio, Padre, Signore, Divinità, appartenenti in origine al Dio-re, e in seguito al Dio e al re, si può rintracciare la derivazione dei nostri più comuni titoli di rispetto. V'è ragione di credere che questi titoli fossero originariamente nomi propri. Non solo noi vediamo tra gli Egizi, dove Faraone era sinonimo di re, e tra i Romani, dove essere Cesare significava essere Imperatore, che i nomi propri dei più grandi uomini si trasferivano ai loro successori, e divennero così nomi di classe; ma nella mitologia Scandinava noi possiamo ricondurre un titolo umano di onore al nome proprio di un personaggio divino. In Anglo-Sassone *bealdor*, o *baldor*, significa *Signore (Lord)*; e Balder è il nome del favorito tra i

figli di Odino. In qual modo questi nomi di onore divennero generali, si comprende facilmente. I parenti dei re primitivi — i grandi che, secondo la descrizione di Selden, avevano nomi formati su quelli de gli dèi, e che, come ciò dimostra, erano membri della stirpe divina — partecipavano necessariamente de gli epiteti esprimenti relazioni e natura sovrumane. La loro prole in continua moltiplicazione, ereditando questi epiteti, li rese a grado a grado relativamente comuni. E poi essi vennero ad essere applicati ad ogni uomo di potere: in parte per il fatto che, in quelle epoche remote quando gli uomini concepivano la divinità semplicemente come una specie più forte di umanità, le persone grandi si potevano chiamare con epiteti divini con ben poca esagerazione; in parte per il fatto che gl'individui d'insolita potenza venivano facilmente ad esser considerati come discendenti non riconosciuti o illegittimi del " forte ", del " distruttore ", del " potente "; e in parte anche per complimento e per il desiderio di propiziare. Col diminuire della superstizione, quest'ultima divenne la sola causa. E se ricordiamo che è la natura del complimento di attribuire più di ciò che è dovuto — che nella sempre più larga applicazione del titolo " esquire ", nella perpetua ripetizione della frase "vostro onore" da parte dell'Irlandese piaggiatore, e nell'uso del nome " signore " *(gentleman)* applicato a qualunque scaricatore di carbone o spazzino di strada dalle classi inferiori di Londra, noi abbiamo esempi correnti del deprezzamento dei titoli in conseguenza del complimento — e che in tempi barbari, quando il desiderio di propiziare era più forte di ora, questo effetto deve essere stato più grande: saremo in grado di vedere che da questa causa sorse naturalmente un esteso abuso di tutte le distinzioni primitive. Di qui il fatto che i Giudei chiamavano Erode un dio; che *Padre*, nel suo senso più elevato, era un termine usato presso di essi da i servitori di fronte ai padroni; che *Signore* era applicabile a qualsiasi persona di valore e di potenza. Di qui pure il fatto che, nei periodi posteriori dell'Impero Romano, ogni uomo salutava il suo vicino coll'appellativo di *Dominus* o *Rex*. Ma il processo si vede sopra tutto chiaramente nei titoli delle età di mezzo e nello svolgimento dei nostri titoli moderni da essi. *Herr*, *Don*, *Signor*, *Seigneur*, *Señor*, erano tutti nomi che in origine servivano a designare i reggitori. Mediante l'uso complimentoso di questi nomi di fronte a tutti quelli che, per qualunque pretesto, si poteva supporre che li meritassero, e mediante successive discese

verso gradi ancor più bassi, essi sono venuti a costituire forme comuni d'indirizzo. L'espressione *mein Herr*, che era sul principio la frase con la quale un servo della gleba si accostava al suo capo dispotico, è ora familiarmente applicata in Germania alla gente ordinaria. Il titolo Spagnolo *Don*, una volta proprio soltanto dei nobili e dei gentiluomini, è ora accordato a tutte le classi. Così pure dicasi del *Signore* in Italia. *Seigneur* e *Monseigneur*, per contrazione in *Sieur* e *Monsieur*, ànno prodotto il termine di rispetto a cui pretende ogni Francese. E sia o no *Sire* una contrazione simile di *Signore*, è chiaro che, siccome era un titolo portato da parecchi de gli antichi signori feudali della Francia, i quali, come dice Selden, " bramavano piuttosto di essere trattati col nome di *Sire* che di Barone, come *Il Sire di Montmorencie*, *Il Sire di Beaujeu* e simili „, e siccome esso è stato comunemente usato di fronte ai monarchi, la nostra parola *Sir*, che è derivata da esso, originariamente significava signore *(Lord)* o re. Lo stesso dicasi dei titoli femminili. *Lady* (signora), che secondo Horne Tooke significa *eccellente*, ed era in principio un titolo dato soltanto a poche, è ora dato a tutte le donne di una certa educazione. *Dame*, che era una volta un nome onorevole al quale noi troviamo affissi, ne gli antichi libri, gli epiteti di " bennata „ e " maestosa „, è ora divenuto, per ripetuti allargamenti nella sua applicazione, un termine relativamente di disprezzo. E se noi rintracciamo il suo composto, *ma Dame*, attraverso le sue contrazioni — *Madam*, *ma' am*, *mam*, *mum*, troviamo che il " Yes' m „ (sì, signora) di Sally alla sua padrona è originariamente equivalente a " Sì, eccellenza „, o " Sì, vostra altezza „. Per ciò, la genesi delle parole di onore è stata in ogni caso la stessa. Precisamente come presso i Giudei e presso i Romani, essa à avuto luogo presso i moderni Europei. Riportando questi nomi di uso quotidiano ai loro significati primitivi di *signore* e di *re*, e ricordando che nelle società primitive questi si applicavano soltanto a gli dèi e ai loro discendenti, noi arriviamo alla conclusione che le nostre espressioni familiari *Sir* e *Monsieur* sono, nel loro senso primario e più ampio, termini di adorazione.

Per illustrare ulteriormente questo graduale deprezzamento dei titoli, e per confermare l'illazione stabilita, sarà bene notare di passaggio che i più antichi tra essi sono stati deprezzati, come si sarebbe potuto prevedere, nel massimo grado. Così, la parola *Master* — che, come prova la sua derivazione e la somiglianza

delle parole corrispondenti in altre lingue (Fr., *maître* per *maistre*; Oland., *meester*; Dan., *mester*; Ted. *meister*), è stata una delle prime ad essere usata per esprimere signoria — è ora divenuta applicabile soltanto a bambini, e, con la modificazione in *Mister*, a persone un po' più elevate dell'operaio. Inoltre, il cavalierato, la più antica specie di dignità, è anche la più bassa; e il semplice cavaliere, *Knight Bachelor*, che rappresenta l'ordine più basso del cavalierato, è più antico di qualunque altro ordine. Similmente dicasi della dignità dei pari: il Barone rappresenta la più remota e la meno elevata delle sue divisioni. Questa continua degradazione di tutti i titoli di onore à reso necessario di tempo in tempo d'introdurne dei nuovi aventi l'effetto distintivo, che quelli originari avevano perduto per la generalità dell'uso; appunto come la nostra abitudine di applicar male i superlativi, distruggendo gradualmente la loro forza, à creato la necessità di trovarne altri. E se, entro gli ultimi mille anni, questo processo à operato risultati così notevoli, noi possiamo facilmente concepire come, durante migliaia d'anni precedenti, i titoli de gli dèi e de i semidei vennero ad essere attribuiti a tutte le persone che esercitano potere, allo stesso modo che finirono in seguito coll'essere attribuiti a persone rispettabili.

Se da i titoli di onore ci volgiamo alle frasi di onore, noi troviamo fatti simili. Le maniere orientali di rivolgersi anche alla gente ordinaria — " Io sono il vostro schiavo „, " Tutto ciò che io ò, è vostro „, " Io sono il vostro sacrificio „ — attribuiscono all'individuo a cui si parla la medesima grandezza che si attribuisce con le espressioni *Monsieur* e *Mio Signore*: esse gli attribuiscono il carattere di un reggitore onnipotente, così immisurabilmente superiore a chi parla da esserne il proprietario. Così dicasi parimente delle espressioni Polacche di rispetto — " Io mi getto sotto i vostri piedi „, " Io vi bacio i piedi „. Nel nostro modo di sottoscrivere una lettera formale, divenuto ora privo di significato — " il vostro obbedientissimo servitore „ — si vede la stessa cosa. Anzi, anche nel modo familiare di firmarsi " il vostro devotissimo „, l'espressione " il vostro „, interpretata secondo il suo significato originario, è quella di uno schiavo verso il suo padrone. Tutte queste forme morte furono una volta manifestazioni viventi di fatto; furono primieramente le indicazioni genuine di quella sottomissione all'autorità, ch'esse verbalmente affermano; in seguito si

adoperarono naturalmente da i deboli e da i codardi per propiziare quelli ad essi superiori; vennero a grado a grado ad esser considerate come un obbligo verso tali persone; e, per un abuso sempre più largo, ànno perduto il loro significato, come è accaduto per *Sir* e *Master*. Il fatto che esse, al pari dei titoli, furono nel principio usate soltanto verso il Dio-re, è indicato da ciò, che esse furono, al pari dei titoli, usate successivamente tanto verso gli dèi, quanto verso il re. Il culto religioso è sempre consistito in gran parte in professioni di obbedienza, di essere servi di Dio, di appartenere a lui come soggetti di cui egli può fare ciò che vuole. Al pari dei titoli, per ciò, queste frasi comuni di onore ebbero in origine carattere di devozione. Forse, tuttavia, nell'uso della parola *you* (voi) come pronome singolare si à il più notevole esempio del popolarizzarsi di quelle che furono una volta supreme distinzioni. Questo rivolgersi a un singolo individuo nel plurale era originariamente un onore concesso soltanto ai più alti — era il reciproco dell'imperiale " noi „ assunto da cotali. Eppure adesso, cell'essere applicato a classi successivamente sempre più basse, esso è divenuto pressochè universale. Soltanto da una setta di Cristiani, e in poche remote regioni, si adopera ancora il primitivo *thou* (tu). E il *you*, diventando comune a tutti i gradi sociali, à simultaneamente perduto ogni vestigio della distinzione che una volta vi era connessa.

Ma la genesi dei Costumi da forme di fedeltà e di culto è dimostrata sopratutto nei modi di salutare. Si noti anzi tutto il significato della parola. Presso i Romani, la *salutatio* era un omaggio quotidiano che i clienti e gl'inferiori rivolgevano ai loro superiori. Questo era egualmente il caso tra i borghesi e nell'esercito. La derivazione stessa della nostra parola, per ciò, fa pensare alla sottomissione. Passando a forme particolari di rispetto (si noti anche qui la parola *obeisance*), cominciamo con l'uso Orientale di denudare i piedi. Questo fu primieramente un segno di riverenza, tanto a un dio quanto a un re. L'atto di Mosè davanti al roveto ardente, e la pratica dei Maomettani, i quali prestano giuramento sul Corano dopo essersi tolte le scarpe, sono esempi del primo impiego di esso; il costume dei Persiani, i quali si tolgono le scarpe entrando in presenza del loro monarca, esemplifica il secondo. Come al solito, tuttavia, questo omaggio, prestato in seguito a reggitori inferiori, è sceso di grado in grado. In India esso è

un segno comune di rispetto; gli ordini inferiori di Turchi non entrano mai in presenza dei loro superiori se non nelle loro calze; e nel Giappone, questo denudare i piedi è un saluto ordinario tra uomo e uomo. Si prenda un altro caso. Selden, descrivendo le cerimonie dei Romani, dice: — " Infatti mentre vi era l'uso o di baciare le Immagini dei loro Dei, o, adorandole, di stare a una certa distanza davanti ad esse, movendo solennemente la mano destra verso le labbra, e poi, allontanandola come se si mandassero dei baci, di volgere il corpo dallo stesso lato (che era la giusta forma di Adorazione), si sviluppò anche un costume per cui a gli Imperatori, che venivano dopo le Divinità, ed erano da taluni ritenuti Divinità, si rivolgeva lo stesso atto in riconoscimento della loro Grandezza ". Se ora noi richiamiamo alla mente il goffo saluto di uno scolare di villaggio, il quale per farlo solleva la sua mano aperta all'altezza della faccia e descrive un semicerchio col suo avambraccio; e se ricordiamo che il saluto così adoperato come una forma di riverenza in paesi di campagna è molto probabilmente un avanzo dei tempi feudali, noi vedremo esservi ragione di credere che il nostro comune cenno della mano a un amico attraverso la strada rappresenta ciò ch'era primieramente un atto di devozione.

Similmente ànno avuto origine tutte le forme di rispetto dipendenti da inclinazioni del corpo. La intera prostrazione è il segno primitivo di sottomissione. Il passaggio della Scrittura — " Tu li ài messi tutti sotto i tuoi piedi ", e quell'altro così suggestivo nel suo antropomorfismo — " Il Signore disse al mio Signore, siediti alla mia destra, finchè io abbia fatto de' tuoi nemici il tuo sgabello ", implicano, ciò ch'è riprodotto nelle sculture Assire, che era l'uso tra gli antichi Dei-re dell'Oriente di calpestare i conquistati. Siccome esistono selvaggi i quali significano la sottomissione col porre il collo sotto il piede della persona a cui si sottomettono, diventa ovvio che ogni prostrazione, specialmente quando è accompagnata dal bacio del piede, esprimeva disposizione ad essere calpestati — era un tentativo di mitigare l'ira dicendo, con segni, " Calpestami, se tu vuoi ". Ricordando pure che il bacio del piede, come quello del Papa o della statua di un santo, continua ancora in Europa ad essere un segno di estrema riverenza; che la prostrazione dinanzi ai signori feudali era una volta generale, e che la sua scomparsa deve aver avuto luogo, non all'improvviso, ma per

graduale trasformazione in qualche cosa di diverso; noi abbiamo motivo per derivare da queste umiliazioni, che sono le più profonde, tutti gl'incurvamenti di rispetto: specialmente perchè si può rintracciare il passaggio. La riverenza di un servo Russo della gleba, che piega il capo fino al suolo, e il salaam dell'Indiano sono prostrazioni accorciate; un inchino è un breve salaam; un cenno è un breve inchino. Se alcuni dovessero esitare ad ammettere questa conclusione, allora forse, nell'essere ricordati che le più basse di queste riverenze sono comuni dove è più abietta la sottomissione; che presso di noi la profondità dell'inchino segna il grado di rispetto; e da ultimo, che l'inchino si usa anche ora per devozione nelle nostre chiese — da i Cattolici dinanzi ai loro altari, e da i Protestanti dinanzi al nome di Cristo — essi troveranno una ragione sufficiente per credere che questo saluto altresì era originariamente adorazione.

Lo stesso si può dire della riverenza delle signore (in inglese *curtsy*, o *courtesy*, come altrimenti si scrive). La derivazione della parola inglese da *courtoisie*, cortesia, cioè portamento simile a quello a corte, dimostra subito che essa era primieramente la riverenza fatta a un monarca. E se richiamiamo alla mente che il cadere sulle ginocchia, o su un ginocchio, è stata una manifestazione comune di rispetto dei sudditi verso i reggitori; che negli antichi manoscritti ed arazzi, i servitori sono dipinti nel momento di assumere quest'attitudine, mentre offrono le vivande ai loro padroni a tavola; e che questa medesima attitudine si prende verso la nostra regina ad ogni presentazione: noi possiamo inferire, ciò che il carattere stesso della riverenza suggerisce, che essa è un atto accorciato d'inginocchiamento. Come la parola si è contratta da *courtoisie* in *curtsy*; così il movimento si è contratto da un collocamento del ginocchio sul suolo, ad un abbassamento del ginocchio verso il suolo. Inoltre, quando confrontiamo la riverenza di una signora con quella goffa compiuta da una contadina, la quale, se continuata, la farebbe cadere su ambedue le ginocchia, noi possiamo vedere in quest'ultima un avanzo di quella maggiore riverenza che si richiedeva da i servi della gleba. E quando, dal considerare quel semplice inginocchiamento dell'Occidente, ancora rappresentato dalla riverenza, passiamo verso Oriente, e notiamo l'attitudine del Maomettano in adorazione, il quale non solo s'inginocchia, ma piega il suo capo al suolo, noi possiamo inferire

che anche la riverenza è una forma prossima a sparire della prostrazione originaria. Per provare ciò ancor meglio si può osservare che solo di recente è scomparsa da i modi di salutare de gli uomini un'azione avente la stessa derivazione prossima della riverenza. Quella spinta indietro del piede destro, con cui il marinaio convenzionale della scena accompagna il suo inchino — un movimento che prevaleva generalmente nelle generazioni passate, quando " un inchino e uno stropiccio „ andavano insieme, e che, a memoria di persone viventi, era compiuto da i ragazzi davanti al loro maestro nell'entrare in scuola, coll'effetto di produrre un buco nel pavimento — è abbastanza chiaramente un atto preliminare del piegamento di un ginocchio. Un moto così sgarbato non avrebbe mai potuto essere introdotto intenzionalmente, anche se fosse possibile la introduzione artificiale di manifestazioni di rispetto. Quindi noi dobbiamo considerarlo come l'avanzo di qualche cosa di anteriore: e che questo qualche cosa di anteriore fosse di carattere umiliante, si può inferire dalla frase inglese " stropicciare un conoscente „, la quale, essendo adoperata per denotare l'acquisto di favori mediante una condotta ossequiosa, implica che lo stropiccio si considerava come un segno di servilità — cioè, di posizione servile.

Si consideri ancora lo scoprimento del capo. Quasi ovunque questo è stato un segno di riverenza, sia nei tempii sia dinanzi ai potenti; ed esso conserva ancora presso di noi qualche cosa del suo significato originario. Sia che piova, grandini, o risplenda il sole, voi dovete tenere il vostro capo scoperto parlando al monarca; e nessuno può tenere il suo cappello in un luogo di culto. Come al solito tuttavia, questa cerimonia, da principio una sottomissione a dèi e a re, è divenuta in processo di tempo un atto comune di civiltà. Una volta un riconoscimento della illimitata supremazia di un altro, il togliersi il cappello è ora un saluto accordato a persone molto ordinarie; e quello scoprimento, che era originariamente riservato per entrare nella " casa di Dio „ o nella residenza del reggitore, ora è imposto dalle buone maniere nell'entrare nella casuccia di un operaio.

Lo stare in piedi pure, come un segno di rispetto, à subìto simili allargamenti nella sua applicazione. Mentre la pratica nelle nostre chiese dimostra che tale positura è qualche cosa d'intermedio tra l'umiliazione significata dall'inginocchiamento e il senso

della propria dignità che si rivela nello star seduti, e mentre la si usa nelle corti come una forma di omaggio dopo che si sono compiute più attive dimostrazioni di questo, essa è impiegata ora nella vita quotidiana per dimostrare considerazione; come si vede, tanto nell'attitudine di un servitore davanti a un padrone, quanto in quel levarsi che la gentilezza prescrive all'entrar di una visita.

Molti altri fili di prove avrebbero potuto essere intessuti nel nostro argomento. Così per esempio il fatto significante che, se noi riportiamo alle sue origini la nostra legge ancora esistente di primogenitura — se la consideriamo come si manifesta nei *clans* Scozzesi, in cui non solo la proprietà, ma anche il governo apparteneva fin dal principio al figlio più anziano del più anziano — se guardiamo anche più indietro, e osserviamo che gli antichi titoli di signoria, *Signore*, *Seigneur*, *Señor*, *Sire*, *Sieur*, significano tutti originariamente maggiore di età, o più anziano — se andiamo verso Oriente, e troviamo che *Sheick* à una simile derivazione, e che i nomi orientali per indicare i sacerdoti, come per esempio *Pir*, interpretati letteralmente, significano *uomo vecchio* — se notiamo nelle tradizioni Ebraiche fino a quale epoca remota risalga la pretesa superiorità del primogenito, come fosse grande l'autorità de gli anziani, e come sacra la memoria dei patriarchi — e se poi ricordiamo che tra i titoli diversi sono le espressioni " Antico per età „ e " Padre de gli Dei e de gli uomini „ — noi vediamo come questi fatti armonizzano completamente con la ipotesi, che il dio primitivo è il primo uomo sufficientemente grande per diventare una tradizione, il primo il cui potere e le cui gesta lo resero degno di esser ricordato; che quindi l'antichità si associò inevitabilmente con la superiorità, e l'età con l'essere prossimo di sangue al " potente „; che così sorse naturalmente quel predominio del più anziano, che caratterizza la storia di tutte le più alte razze, e quella teoria della degenerazione umana che ancora sopravvive. Noi potremmo inoltre soffermarci su questi fatti: che *Lord* (Signore) significa bennato, o, poichè la stessa radice dà una parola che vuol dire cielo, possibilmente nato in cielo; che, prima ch'esso diventasse comune, il nome *Sir* o *Sire*, come pure *Padre*, era la distinzione di un sacerdote; che la parola *worship*, originariamente *worth-ship* — un termine di rispetto che è stato usato comunemente, come pure verso magistrati — è altresì il termine che esprime l'atto di attribuire grandezza o valore *(worth)*

alla Divinità; così che l'attribuire *worth-ship* ad un uomo equivale ad adorarlo. Noi potremmo insistere sul fatto che tutti i primi governi sono più o meno distintamente teocratici; e che presso le antiche nazioni Orientali anche le forme e le usanze più comuni avevano sanzioni religiose. Noi potremmo rafforzare il nostro argomento rispetto alla derivazione delle cerimonie, rintracciando l'atto primitivo di rispetto compiuto col mettere la polvere sul capo, che simboleggia il mettere il capo nella polvere; ricercando la genesi della pratica che si trova in certe tribù, di fare onore ad un altro col presentargli una porzione di capelli strappati della testa — un atto che sembra equivalente a dire: “ Io sono il vostro schiavo „; investigando il costume Orientale di dare ad un visitatore qualunque oggetto di cui parla con ammirazione, il che è abbastanza evidentemente l'attuazione del complimento: “ Tutto ciò che io ò, è vostro „.

Senza diffonderci tuttavia intorno a questi fatti ed altri minori, noi osiamo pensare che i documenti addotti siano sufficienti. Se le prove fossero state poche, o di un'unica specie, poca fiducia avrebbe potuto riporsi nella illazione. Ma siccome esse sono numerose, parimente nel caso dei titoli, in quello delle frasi complimentose e in quello dei saluti — siccome pure il processo di deprezzamento è stato simile e simultaneo in tutti questi casi, le testimonianze acquistano forza col confermarsi reciprocamente. E quando noi ricordiamo per di più, che non solo i risultati di questo processo sono stati visibili in varie nazioni e in tutti i tempi, ma che essi accadono anche presso di noi nel presente momento, e che le cause assegnate per spiegare i deprezzamenti anteriori si possono osservare quotidianamente mentre ne operano de gli altri — quando ricordiamo ciò, non è quasi più possibile dubitare che il processo non sia stato come si afferma; e che le nostre parole, azioni e frasi comuni di civiltà non esprimessero in origine la sottomissione all'onnipotenza di un altro.

In tal modo la dottrina generale, che tutte le specie di governo esercitate su gli uomini furono da principio un unico governo — che le forme politiche di autorità, le religiose e le cerimoniali sono rami divergenti di un'autorità generale e un tempo indivisibile — comincia a sembrare sostenibile. Quando, avendo i fatti che precedono freschi nella mente, noi leggiamo che nelle tradizioni Orientali Nimrod, fra gli altri, figura con tutti i caratteri

di eroe, di re e di divinità — quando ci volgiamo alle sculture esumate dal Layard, e contemplando in esse le effigi di re che guidano il cocchio sopra i nemici, e che sono oggetto di adorazione da parte de gli schiavi prostrati, osserviamo poi come le loro azioni corrispondono ai nomi primitivi de gli dèi, " il forte ", " il distruttore ", " il potente " — e quando in fine scopriamo che presso razze di uomini ancora viventi corrono superstizioni analoghe a quelle che le antiche memorie e le antiche costruzioni indicano; noi possiamo comprendere la probabilità della ipotesi che è stata esposta. Rappresentandoci il capo conquistatore com'è figurato ne gli antichi miti e poemi e nelle antiche rovine, noi possiamo vedere che tutte le regole di condotta derivano dal suo volere. Allo stesso tempo legislatore e giudice, le contese tra i suoi sudditi sono decise da lui; e le sue parole diventano la Legge. Il timore di lui è la Religione incipiente; e le sue massime forniscono i primi precetti. Si compie la sottomissione a lui nelle forme ch'egli prescrive; e queste dànno origine ai Costumi. Dalla prima si sviluppano col tempo la fedeltà politica e l'amministrazione della giustizia; dalla seconda il culto di un essere la cui personalità diventa sempre più vaga, e l'imposizione di precetti sempre più astratti; da i costumi, forme e titoli di onore e le regole dell'etichetta. In conformità della legge di evoluzione di tutti i corpi organizzati, per cui le funzioni generali si separano gradualmente nelle funzioni speciali che le costituiscono, nell'organismo sociale si sono svolti per la migliore esecuzione dell'ufficio governativo, un apparato di tribunali, di giudici e di avvocati; una chiesa nazionale, con i suoi vescovi e preti; e un sistema di caste, di titoli e di cerimonie, amministrato dalla società in genere. Mediante il primo apparato, si scoprono e si puniscono le aggressioni aperte; mediante il secondo, si frena in un certo grado la disposizione a commettere tali aggressioni; mediante il terzo, quelle minori violazioni della buona condotta, che gli altri non notano, sono denunziate e castigate. La Legge e la Religione governano la condotta ne' suoi elementi essenziali; i Costumi la governano ne' suoi particolari. Per regolare quelle azioni quotidiane, che sono troppo numerose e troppo poco importanti per essere dirette in modo ufficiale, viene in gioco quest'ordine più delicato di restrizioni. E quando consideriamo che cosa sono queste restrizioni — quando analizziamo le parole e le frasi che s'impiegano, noi vediamo che

nell'origine come nell'effetto, il sistema consiste nello stabilire governi temporanei tra tutti gli uomini che vengono a contatto, allo scopo di condurre meglio i rapporti tra loro.

Dalla proposizione che queste diverse specie di governo sono essenzialmente una sola, tanto nella genesi quanto nella funzione, si possono dedurre parecchi importanti corollari, che ànno un interesse diretto per il nostro argomento speciale.

Notiamo anzi tutto, che non c'è solo una origine e un ufficio comune per tutte le forme di autorità, ma una necessità comune che le spiega. L'uomo primitivo, che giunge di fresco dall'avere ucciso orsi e dall'essere stato in agguato per sorprendere il suo nemico, à per le necessità della sua condizione una natura la quale richiede di esser repressa in ogni suo impulso. Tanto in guerra quanto alla caccia, la sua disciplina quotidiana à consistito nel sacrificare altri esseri a' suoi bisogni e alle sue passioni. Il suo carattere, trasmesso a lui da antenati che menavano una vita simile, è formato da questa disciplina — è adatto a questa esistenza. L'egoismo illimitato, il desiderio d'infliggere dolore, la sete di sangue, tenuti in questo modo attivi, egli li porta con sè nello stato sociale. Queste disposizioni lo mettono in costante pericolo di conflitto col suo vicino egualmente selvaggio. Nelle piccole cose come nelle grandi, nelle parole come nei fatti, egli è aggressivo; ed è esposto ogni ora alle aggressioni di altri di simile natura. Per ciò soltanto, mercè un freno rigoroso esercitato su tutte le azioni, si possono mantenere le unioni primitive di uomini. Ci dev'essere un reggitore forte, senza rimorsi, e d'indomabile volere; ci dev'essere una credenza terribile nelle sue minacce contro i disobbedienti; ci dev'essere una sottomissione servile de gl'inferiori ai superiori. La legge dev'essere crudele; austera dev'essere la religione; rigorose devono essere le cerimonie. Esempi numerosi della necessità coordinata di queste diverse specie di restrizione potrebbero ricavarsi dalla storia, se ci fosse lo spazio. Sarà sufficiente far notare che dove il potere civile è stato debole, la moltiplicazione dei ladri, de gli assassini e dei banditi à indicato l'approssimarsi della dissoluzione sociale; che quando, per la corruzione de' suoi ministri, la religione à perduto la sua influenza, come accadde proprio prima che comparissero i Flagellanti, lo Stato fu messo in pericolo; e che la noncuranza delle osservanze sociali stabilite è stata sempre un accompagnamento delle rivoluzioni politiche. Chiunque pone in dubbio

la necessità di un governo di costumi proporzionato nella forza ai governi coesistenti politico e religioso, si convincerà richiamando alla mente che fino a un'epoca recente anche codici elaborati di condotta non riuscivano a trattenere i signori dal litigare nelle vie e dal combatter duelli nelle taverne, e ricordando che anche ora la gente alle porte di un teatro, dove non c'è alcuna legge cerimoniale per tenerla a freno, mostra uno spirito aggressivo che produrrebbe confusione, se lo si portasse nei rapporti sociali.

Come si sarebbe potuto prevedere, noi troviamo che, avendo una origine comune e le stesse funzioni generali, questi diversi meccanismi regolatori agiscono durante ciascuna epoca con gradi simili di rigore. Sotto il dispotismo Cinese, rigoroso ne' suoi numerosi editti e duro nella imposizione di essi, e a cui è associato un dispotismo domestico egualmente austero esercitato dal più anziano maschio sopravvivente della famiglia, esiste un sistema di osservanze a un tempo complicate e rigide. V'è un tribunale delle cerimonie. Prima della presentazione a corte, gli ambasciatori passano molti giorni nel praticare le forme richieste. I rapporti sociali sono impediti da infiniti complimenti e riverenze. Le distinzioni di classe sono rigorosamente osservate mediante contrassegni. E se occorre una misura definita del rispetto prestato alle norme sociali, la abbiamo nella tortura a cui si sottomettono le donne facendosi schiacciare i piedi. In India, e anzi in tutto l'Oriente, esiste una connessione simile tra la spietata tirannia dei reggitori, gli spaventosi terrori di credenze immemorabili e la rigida autorità di costumi immutevoli. Le regole di casta continuano ancora ad essere inalterabili; le mode dei vestiti e dei mobili sono rimaste le stesse per lunghe età; i suttì sono così antichi da esser ricordati da Strabone e da Diodoro Siculo; la giustizia è ancora amministrata ai cancelli dei palazzi come in antico; in breve, " ogni usanza è un precetto della religione e una massima di giurisprudenza „. Una simile relazione di fenomeni si presentò in Europa durante le Età di Mezzo. Mentre i suoi governi, generali e locali, erano dispotici, mentre la Chiesa conservava intatto il suo potere, mentre il codice criminale era pieno di orrori e l'inferno della credenza popolare pieno di terrori, le norme di condotta erano allo stesso tempo più numerose e più attentamente seguìte che ora. Le differenze di vestito segnavano divisioni di classe. La legge limitava la larghezza della punta delle scarpe a una certa misura;

e nessuno al di sotto di un grado specificato poteva portare un mantello meno lungo di un dato numero di pollici. I simboli sulle bandiere e su gli scudi erano oggetto di accurata attenzione. L'araldica era un ramo importante di scienza. S' insisteva rigorosamente sulla precedenza. E quei vari saluti, di cui noi ora adoperiamo gli accorciamenti, erano compiuti per intero. Anche durante il nostro ultimo secolo, con la sua corrotta Camera dei Comuni e i suoi monarchi poco moderati, noi possiamo osservare una corrispondenza di formalità sociali. I signori si distinguevano ancora dalle classi inferiori per il vestito; e i figli si rivolgevano ai loro genitori chiamandoli *Sir* e *Madam*.

Un altro corollario che segue naturalmente da quest'ultimo, e che anzi forma quasi parte di esso, è che queste diverse specie di governo diminuiscono nel carattere obbligatorio nel medesimo grado. Simultaneamente col declinare della influenza de gli ordini sacerdotali, e del timore dei tormenti eterni — simultaneamente col mitigarsi della tirannia politica, con lo sviluppo del potere popolare e col miglioramento dei codici penali, à avuto luogo quella diminuzione di formalità e quell'attenuarsi dei segni distintivi, che ora si può osservare così bene. Guardando in patria, noi possiamo notare che alla precedenza si presta un'attenzione minore di quella che si usava per l'addietro. Nessuno ai giorni nostri finisce un abboccamento con la frase " il vostro umile servitore ". L'uso della parola *Sir*, che era un tempo generale, si considera al presente come frutto di mala creanza; e nelle occasioni in cui si devono applicare le parole " Vostra Maestà ", o " Vostra Altezza Reale ", si ritiene cosa volgare l'adoperarle più di una volta in una conversazione. Le persone non bevono più formalmente tra loro alla salute reciproca; e anche il prender vino l'un con l'altro a pranzo à cessato di essere alla moda. Si osserva di noi da i forestieri, che ci togliamo il cappello meno di qualunque altra nazione in Europa — una osservazione che si dovrebbe unire all'altra, che noi siamo la nazione più libera in Europa. Come si è già implicitamente affermato, quest'associazione di fatti non è accidentale. Questi appellativi e titoli e atti di riverenza, avendo tutti in sè qualche cosa di quella servilità che caratterizza la loro origine, diventano tanto più rincrescevoli quanto più gli uomini diventano individualmente indipendenti, e quanto più simpatizzano con la indipendenza de gli altri. Il sentimento che al moderno signore fa

dire all'operaio, che sta in piedi a capo scoperto davanti a lui, di mettersi il cappello — il sentimento che provoca in noi un disgusto per quelli che sono vilmente ossequiosi e piaggiatori — il sentimento che ci spinge allo stesso tempo ad affermare la nostra dignità e a rispettare quella de gli altri — il sentimento che in tal modo ci conduce sempre più a disapprovare forme e nomi che sono una confessione d'inferiorità e di sottomissione ; è lo stesso sentimento che resiste al potere dispotico e inaugura il governo popolare, nega l'autorità della Chiesa e stabilisce il diritto del giudizio individuale.

Un quarto fatto, analogo al precedente, è questo, che col diminuire del carattere obbligatorio di queste diverse specie di governo, le loro rispettive forme perdono i loro significati. Lo stesso processo per cui il nostro monarca à finito coll'emanare come atti suoi quelli che sono gli atti di ministri approvati dal popolo, e per cui egli si è così trasformato da padrone ad agente — lo stesso processo che, facendo in gran parte della frequenza in chiesa una questione di rispettabilità, à distrutto l'uso di dire il rosario, d'invocare i santi e di eseguire penitenze; è un processo per cui titoli e cerimonie, che una volta avevano un significato ed un potere, sono stati ridotti a vuote forme. Gli stemmi, che servivano a distinguere gli uomini in battaglia, figurano ora su gli sportelli delle carrozze di mercanti ritiratisi da gli affari. Il nodo alla spalla, che era una volta un contrassegno di alto grado militare, è divenuto nel moderno lacchè un segno di servitù. Il nome *Banneret* (cavaliere banderese), che originariamente denotava un Barone parzialmente creato — un Barone che aveva superato il suo esame militare — è ora, con la modificazione di Baronetto, applicabile a chiunque sia stato favorito da ricchezza o interesse o spirito di parte. Il cavalierato à cessato talmente di essere un onore, che gli uomini si onorano di rifiutarlo. La dignità militare di *Escuyer* (Scudiero) è divenuto, nel moderno *Esquire*, un affisso interamente privo di significato militare.

Ma forse questo processo si vede con la massima chiarezza in quella classe di osservanze sociali che sono comprese sotto il termine Moda (che noi dobbiamo qui discutere tra parentesi). In confronto dei Costumi, i quali regolano i nostri atti minori in relazione ad altre persone, la Moda regola i nostri atti minori in relazione a noi stessi. Mentre gli uni prescrivono quella parte del

nostro portamento che direttamente colpisce i nostri vicini; l'altra prescrive quella parte del nostro portamento che è anzi tutto personale, e in cui i nostri vicini sono interessati solo come spettatori. Ma benchè si distinguano in tal modo, questi due ordini di norme ànno una sorgente comune. Infatti, mentre, come abbiamo dimostrato, i Costumi traggono origine dalla imitazione della condotta seguìta *verso* i grandi; la Moda à origine dalla imitazione della condotta *de* i grandi. Mentre gli uni derivano dai titoli, dalle frasi e dai saluti rivolti *a* quelli che sono al potere; l'altra deriva dalle abitudini e dalle apparenze presentate *da* quelli che sono al potere. La madre Caraiba che schiaccia la testa del proprio bambino per darle una forma simile a quella del Capo; il giovane selvaggio che fa su di sè segni rassomiglianti alle cicatrici portate da i guerrieri della sua tribù; il montagnuolo Scozzese che adotta il *plaid* indossato dal capo del suo *clan*; i cortigiani che affettano di esser grigi, o zoppicano, o coprono il loro collo, a imitazione del loro re, e la gente che scimmiotta i cortigiani; agiscono tutti sotto una specie di governo affine a quello dei Costumi, e, anche al pari di esso, benefico in origine. Infatti, nonostante le innumerevoli assurdità a cui questo copiare à condotto la gente, da gli anelli da naso a gli orecchini, dalle facce dipinte ai nèi finti, dalle teste rasate alle parrucche incipriate, dai denti limati e dalle unghie macchiate alle cinture con i campanelli, alle scarpe con la punta e ai calzoni corti imbottiti di crusca, si deve tuttavia concludere che, siccome è probabile che gli uomini di volontà, d'intelligenza e di originalità, i quali sono giunti in cima, mostrino in media nelle loro abitudini e nei loro gusti più giudizio della massa, la imitazione di cotali è vantaggiosa. In seguito però la Moda, decadendo al pari di queste altre forme di governo, cessa quasi interamente di essere una imitazione del meglio, e diventa una imitazione di tutto l'opposto del meglio. Come quelli che prendono gli ordini ecclesiastici non sono quelli che ànno un'attitudine speciale per l'ufficio sacerdotale, ma quelli che sperano di trovarvi una carriera per vivere; come i legislatori e i pubblici impiegati non diventano tali per virtù della loro avvedutezza politica e capacità di governo, ma per virtù della nascita, del numero di terreni che possiedono, e della influenza di classe; così, la cricca auto-eletta che stabilisce la moda, lo fa non per forza di carattere, per l'intelletto, per maggiore merito o miglior gusto, ma sol-

tanto per una illimitata presunzione. Fra gl'iniziati non si possono trovare nè i più nobili per grado, i primi per autorità, i più colti, i più raffinati, nè quelli di maggior genio, spirito o bellezza; e le loro riunioni, ben lungi dall'essere superiori alle altre, si notano per la loro inanità. Eppure, secondo l'esempio di questi falsi grandi, e non secondo quello dei veramente grandi, la società in genere regola ora le sue abitudini, il suo vestito, le sue piccole usanze. Come naturale conseguenza, costoro ànno generalmente poco di quella idoneità, che la teoria della moda suppone ch'essi dovrebbero avere. Invece di un progresso verso maggiore eleganza e comodità, che si potrebbe prevedere se la gente copiasse i modi dei veramente migliori, o seguisse le proprie idee di convenienza, noi abbiamo un regno di mero capriccio, di sragione, di cambiamento per il gusto del cambiamento, di oscillazioni arbitrarie da un estremo all'altro. E così la vita alla moda, invece di essere la vita condotta nel modo più razionale, è la vita regolata da scialacquatori e fannulloni, modiste e sarti, damerini e donne sciocche.

A questi diversi corollari — che i vari ordini di autorità, che si esercitano su gli uomini, ànno una origine comune e una comune funzione, derivano da necessità coordinate e coesistono con la stessa imperiosità, declinano insieme e decadono insieme — rimane ora da aggiungere soltanto che essi diventano simultaneamente meno necessari. La disciplina sociale, che già à operato grandi cambiamenti ne gli uomini, deve proseguire ad operarne eventualmente dei più grandi. Quel quotidiano raffrenamento della natura inferiore ed esercizio della natura più alta, che da i cannibali e adoratori del diavolo à fatto sorgere filantropi, amatori della pace e odiatori della superstizione, si può prevedere che farà sorgere uomini tanto superiori ad essi, quanto essi lo sono ai loro progenitori. Le cause che ànno prodotto le modificazioni passate sono ancora in azione; devono continuare ad agire fino a tanto che esiste un qualche disaccordo tra i desiderii de gli uomini e le esigenze dello stato sociale; e devono eventualmente renderli organicamente adatti allo stato sociale. Come ora è inutile proibire l'uso di mangiare gli uomini, così da ultimo diventerà inutile proibire l'assassinio, il furto e i delitti minori del nostro codice penale. Insieme con lo svilupparsi della natura umana in armonia con la legge morale, ci sarà sempre meno bisogno di giudici e norme legislative; quando la via diritta sarà divenuta la via spontaneamente

scelta, non ci vorranno come incentivi le previsioni di futura ricompensa o punizione; e quando il debito riguardo per gli altri sarà divenuto istintivo, non occorrerà alcun codice di cerimonie il quale dica come si deve regolare la condotta.

Così dunque si può riconoscere il significato di quelle eccentricità dei riformatori, che noi descrivemmo sul principio. Esse non sono accidentali; non sono meri capricci personali. Esse sono i risultati inevitabili della legge di relazione sopra illustrata. Quella comunità di genesi, funzione e decadenza, che tutte le forme di restrizione presentano, è semplicemente l'aspetto reciproco del fatto da prima indicato, che esse ànno in due sentimenti della natura umana un comune preservatore e un comune distruttore. Il timore dell'autorità dà origine a esse tutte e le promuove; l'amore della libertà tutte le mina e indebolisce. L'uno difende il dispotismo e afferma la supremazia delle leggi, aderisce alle antiche credenze e sostiene l'autorità ecclesiastica, rispetta i titoli e conserva le forme; l'altro, ponendo la rettitudine al di sopra della legalità, compie attuazioni periodiche della libertà politica, inaugura il Protestantismo e ne svolge le conseguenze, ignora gl'insensati dettami della Moda ed emancipa gli uomini da i costumi morti. Per il vero riformatore nessuna istituzione è sacra, nessuna credenza superiore alla critica. Ogni cosa deve conformarsi alla equità e alla ragione; nulla sarà salvato dal proprio prestigio. Concedendo a ciascun uomo la libertà di raggiungere i propri fini e di sodisfare i propri gusti, egli richiede per sè la stessa libertà; e non consente a restrizioni di questa, salvo quelle che risultano dalle eguali pretese de gli altri uomini. Sia che si tratti di un ordine di un sol uomo, o di un ordine di tutti gli uomini, se esso invade la sua legittima sfera di azione, egli rifiuta di riconoscerne la validità. Alla tirannia che vorrebbe imporgli uno stile particolare di vestito e un modo stabilito di portamento, egli resiste egualmente come alla tirannia che vorrebbe limitare le sue compre e vendite, o dettargli la sua credenza. Sia che la regola venga formalmente fatta da un corpo di legislatori o fatta senza alcuna formalità dalla società in genere — sia che la pena per la disobbedienza consista nell'imprigionamento, o nei cipigli e nell'ostracismo sociale, egli vede che questa è una questione di nessuna importanza. Egli pronuncerà la sua opinione nonostante la minacciata punizione; egli

romperà le convenzioni, malgrado le piccole persecuzioni che cadranno su di lui. Mostrategli che le sue azioni sono contrarie al benessere de' suoi simili, ed egli si arresterà. Provate ch'egli trascura le loro legittime pretese, e muterà il suo modo di procedere. Ma finchè voi non fate ciò — finchè voi non dimostrate che i suoi modi di procedere sono essenzialmente inconvenienti o ineleganti, essenzialmente irrazionali, ingiusti o ingenerosi, egli persisterà.

Taluni in vero argomentano che la sua condotta *è* ingiusta e ingenerosa. Essi dicono che egli non à alcun diritto di recar noja ad altra gente con i suoi ghiribizzi; che il signore a cui giunge la sua lettera senza che all'indirizzo sia aggiunto l' " Esq. ", e la signora al cui ricevimento serale egli si presenta senza guanti alle mani, sono stizziti per ciò ch'essi considerano la sua mancanza di rispetto o mancanza di educazione; che in tal modo egli non può abbandonarsi alle sue eccentricità se non a spese dei sentimenti de' suoi vicini; e che quindi la sua nonconformità è, in termini chiari, egoismo.

Egli risponde che quest' attitudine, se fosse logicamente sviluppata, priverebbe gli uomini di qualunque libertà. Ciascuno deve conformare tutti i suoi atti al gusto pubblico, e non al suo proprio. Una volta accertato il gusto pubblico su ogni punto, le abitudini de gli uomini devono quind'innanzi rimanere fisse per sempre, visto che nessun uomo può adottare altre abitudini senza peccare contro il gusto pubblico, e senza procurare alla gente sentimenti sgradevoli. Per conseguenza, se è un' epoca di codini o di scarpe con i tacchi alti, di gorgiere inamidate o di brache larghe, tutti devono continuare a portare codini, scarpe con i tacchi alti, gorgiere inamidate, o brache larghe, fino al giorno del giudizio universale.

Se ancora si rincalza ch'egli non è giustificato ad andare contro le forme de gli altri per poter stabilire le sue proprie, e a sacrificare così i desiderii di molti ai desiderii di un solo, egli replica che tutti i cambiamenti religiosi e politici potrebbero essere impediti con le stesse ragioni. Egli domanda se le parole e gli atti di Lutero non erano estremamente offensivi per la massa de' suoi contemporanei; se la resistenza di Hampden non era disgustosa per i servitori del tempo, che erano intorno a lui; se ogni riformatore non à scosso i pregiudizi de gli uomini e recato immenso dispiacere con le opinioni ch'egli manifestava. Dopo la risposta

affermativa egli prosegue a domandare qual diritto à dunque il riformatore di pronunciare queste opinioni — se ciò facendo ei non sacrifica i sentimenti di molti ai sentimenti di un solo; e così egli prova che, per essere coerenti, i suoi avversari devono condannare non solo ogni diversità nelle azioni, ma anche ogni diversità nelle credenze.

I suoi avversari aggiungono di nuovo che la *sua* attitudine pure può esser spinta fino all'assurdo. Essi argomentano che se un uomo può offendere con la noncuranza di certe forme, egli può farlo in modo altrettanto legittimo con la noncuranza di tutte le forme; ed essi chiedono: — Perchè non dovrebbe egli andare fuori a pranzo con una camicia sporca e col mento non rasato? Perchè non dovrebbe egli sputare sul tappeto del salotto, e appoggiare i piedi sulla cappa del camino?

Il rompitore di convenzioni risponde, che domandar ciò vuol dire confondere due classi ampiamente diverse di azioni — le azioni che sono *essenzialmente* spiacevoli a quelli all'intorno, con le azioni che ad essi sono solo *incidentalmente* spiacevoli. Quegli la cui pelle è così poco pulita da offendere le narici de' suoi vicini, o quegli che parla così forte da disturbare una intera camera, può giustamente suscitare lagnanze, ed essere con diritto escluso per opera della società dalle sue riunioni. Ma quegli che si presenta in un soprabito in luogo di una giubba, o in calzoni bruni invece che neri, non reca alcuna offesa ai sensi de gli uomini, o ai loro gusti innati, ma semplicemente alla loro bigotteria verso le convenzioni. Non si può dire che il suo costume sia meno elegante o meno intrinsecamente appropriato di quello prescritto, visto che poche ore prima nella giornata esso è ammirato. Ciò che annoia dunque è la implicita ribellione. Quanto poco la causa della dissensione abbia che fare col vestito stesso, si vede nel fatto che un secolo addietro un abito nero si sarebbe ritenuto fuori di posto per le ore di ricreazione, e che fra pochi anni qualche stile ora proibito sarà forse più prossimo alle esigenze della Moda di quello presente. In tal modo il riformatore spiega che la sua protesta si volge non contro le restrizioni naturali, ma contro quelle artificiali; e che manifestamente il fuoco de gli sguardi iracondi, ch'egli à da sopportare, si riversa su di lui perchè egli non vuole inchinarsi all'idolo che la società à inalzato.

Ove gli si chiedesse in qual modo noi abbiamo da distinguere

tra la condotta che è sgradevole in sè stessa a gli altri, e la condotta che è sgradevole per ciò ch'essa implica, egli risponde che esse si distingueranno da sè, se gli uomini lo permetteranno. Alle azioni intrinsecamente ripugnanti sempre si farà il viso arcigno, e sempre rimarranno così eccezionali come ora. Le azioni non ripugnanti intrinsecamente si stabiliranno da sè come convenienti. Nessun rilassamento di costumi introdurrà l'uso di andare ad un ricevimento con le scarpe infangate, e con le mani non lavate; poichè il disgusto dello sporco continuerebbe, se la Moda fosse abolita domani. Quel desiderio dell'approvazione, che ora rende le persone sollecite di stare in regola, esisterebbe ancora — le renderebbe ancora attente alla loro apparenza personale — le indurrebbe ancora a cercare di farsi ammirare coll'adornarsi bellamente — le spingerebbe ancora a rispettare le leggi naturali del buon portamento, come rispettano adesso le leggi artificiali. Il cambiamento sarebbe semplicemente da una monotonia ripulsiva ad una varietà pittoresca. E se ci sono regole intorno alle quali è incerto se si fondano sulla realtà o sulla convenzione, l'esperimento deciderà presto, ove si lasci il campo abbastanza libero.

Quando in fine la controversia ritorna, come fanno spesso le controversie, al punto donde partì, e il " partito dell'ordine „ ripete la sua imputazione contro il ribelle, che cioè egli sacrifica i sentimenti de gli altri per sodisfare la propria ostinatezza, ei replica una volta per sempre che essi ingannano sè stessi con false affermazioni. Egli li accusa di essere così dispotici che, non contenti di esser padroni delle proprie maniere e abitudini, essi vorrebbero esercitare la loro padronanza anche su di lui; e brontolano perchè egli non vuol permetterlo. Egli domanda semplicemente la stessa libertà ch'essi esercitano; essi tuttavia si propongono di regolare il suo modo di procedere non meno che il loro proprio — di tagliare e diminuire il suo sistema di vita in accordo col modello da loro approvato; e poi accusano lui di ostinatezza ed egoismo, perchè egli non si sottomette quietamente! Egli li avverte che resisterà, non di meno; e che farà ciò, non solo per affermare la sua propria indipendenza, ma anche per il loro bene. Egli dichiara loro, che essi sono schiavi, e non lo sanno; che si trovano in ceppi, e baciano le loro catene; che essi sono vissuti durante tutta la loro esistenza in prigione, e si lagnano perchè i muri stanno per essere buttati giù. Egli dice di dover tuttavia

perseverare, avendo di mira la sua propria liberazione; e malgrado i loro presenti lamenti, ei profetizza che quando si saranno riavuti dallo spavento che la prospettiva della libertà produce, essi lo ringrazieranno per l'ajuto dato alla loro emancipazione.

Per quanto sembri poco amabile questo umore che trova sempre da ridire, per quanto offensiva sia quest' attitudine di sfida, noi dobbiamo guardarci dal trascurare le verità enunciate, per antipatia verso la difesa. È un ostacolo sfortunato ad ogni innovazione, che in virtù della loro funzione stessa, gl'innovatori si trovano in una posizione di antagonismo; e le sgradevoli maniere e parole e azioni, che questo antagonismo genera, si associano comunemente con le dottrine promulgate. Dimenticando affatto che, sia buona o cattiva la cosa attaccata, lo spirito pugnace è necessariamente ripulsivo; e dimenticando affatto che la tolleranza de gli abusi sembra amabile semplicemente per la sua passività; la massa de gli uomini contrae un pregiudizio contro le opinioni avanzate e in favore di quelle stazionarie, per effetto dei rapporti con i loro rispettivi aderenti. " Lo spirito conservatore ", come dice Emerson, " è benigno e sociale; la riforma è individuale e imperiosa ". E ciò rimane vero, per quanto sia difettoso il sistema conservatore, per quanto giusta la riforma da compiersi. Anzi, l'indignazione dei puristi è per solito tanto più estrema, quanto più grandi sono i mali da cui bisogna liberarsi. Quanto più urgente è il cambiamento richiesto, tanto più intemperata è la veemenza de' suoi promotori. Nessuno confonda dunque con i principii di questa dissidenza sociale l'acerbità e la sgradevole arroganza di quelli che prima la manifestano.

L'obiezione più plausibile mossa contro la resistenza alle convenzioni si fonda sulla sua imprudenza, considerata anche dal punto di vista del progressista. Si pretende da molti dei più liberali e intelligenti — quelli per solito che ànno mostrato essi stessi qualche indipendenza di portamento in tempi più lontani — che ribellarsi in queste piccole cose vuol dire distruggere il vostro potere di promuovere la riforma in cose maggiori. " Se voi vi mostrate eccentrico nelle maniere e nel vestito, il mondo ", essi dicono, " non vi ascolterà. Sarete considerato come capriccioso e impraticabile. Le opinioni che voi esprimete intorno ad argomenti importanti, le quali sarebbero state forse trattate con rispetto se

voi vi foste conformato su punti minori, saranno ora inevitabilmente messe nel novero delle vostre singolarità; e in tal modo, dissentendo in minuzie, voi vi rendete incapace di diffondere il dissenso nelle cose essenziali „.

Solo notando, di passaggio, che questa è una di quelle anticipazioni che dànno luogo al loro avverarsi — che appunto perchè i più tra coloro che disapprovano queste convenzioni, non mostrano la loro disapprovazione, i pochi che la mostrano sembrano eccentrici — e che se tutti agissero secondo le loro convinzioni, nessun argomento del genere di quello sopra esposto avrebbe forza; — notando ciò di passaggio, noi procediamo a rispondere che queste restrizioni sociali non sono piccoli mali, ma sono tra i più grandi. Calcolatene la somma totale, e noi dubitiamo che essi supererebbero la maggior parte de gli altri. Se potessimo sommare la noia, la spesa, le gelosie, i fastidi, i malintesi, la perdita di tempo e la perdita di piacere, che queste convenzioni creano — noi verremmo forse alla conclusione che la tirannia della signora Grundy (1) è peggiore di qualunque altra tirannia. Diamo uno sguardo ad alcuni de' suoi risultati dannosi, cominciando con quelli di minore importanza.

Essa produce eccesso di spese. Il desiderio di essere *comme il faut*, che si trova alla base di tutte le conformità, siano di maniere, di vestito, o forme di trattenimento, è il desiderio che rende molti scialacquatori e molti conduce alla bancarotta. “ Mantenere le apparenze „, avere una casa in un quartiere aristocratico ammobiliata secondo l'ultimo gusto, dare pranzi dispendiosi e serate affollate, è un'ambizione che costituisce il risultato naturale dello spirito conformista. È inutile diffondersi su queste follie: di esse è stata fatta la satira da innumerevoli scrittori e in ogni salotto. Tutto ciò che qui c'interessa è di far notare che il rispetto per le osservanze sociali, che gli uomini ritengono così degno di lode, à la stessa radice di quello sforzo di essere alla moda nella maniera di vivere; e che, a parità di condizioni, quest'ultimo non può essere diminuito senza diminuire anche il primo. Se ora noi con-

(1) La signora Grundy rappresenta l'invisibile *censor morum*, a cui si allude frequentemente con la frase, “ Ma che cosa dirà la signora Grundy? „, in una commedia di Tommaso Morton, rappresentata la prima volta nel 1800.

sideriamo ciò che questo eccesso di spese porta con sè — se consideriamo i negozianti derubati, le governanti magre, i figli male educati, i parenti spogliati, che ànno da soffrirne le conseguenze — se osserviamo l'ansietà e le molte forme di delinquenza morale in cui cadono coloro che compiono tale eccesso; noi vedremo che questo riguardo per le convenzioni non è proprio così innocuo come sembra.

Inoltre, esso diminuisce la somma dei rapporti sociali. Tralasciando gli spensierati, e quelli che fanno una grande pompa per speculazione riuscendo qualche volta a farsi strada nel mondo ad esclusione di uomini migliori, noi veniamo alla classe ben più grande di coloro i quali, essendo abbastanza prudenti e onesti da non eccedere i loro mezzi, e pur desiderando di essere " rispettabili ", sono costretti a limitare i loro trattenimenti al più piccolo numero possibile; e affinchè ciascuno di questi possa essere volto al massimo vantaggio nel sodisfare gli obblighi della loro ospitalità, mandano i loro inviti con poco o nessun riguardo al conforto o alla reciproca idoneità dei loro ospiti. Si fanno servire poche riunioni incomodamente grandi, costituite di persone per lo più estranee le une alle altre o solo in rapporti distanti tra loro, in luogo di molte piccole compagnie di amici abbastanza intimi per avere qualche vincolo di simpatia. In tal modo si diminuisce la quantità dei rapporti, e se ne deteriora la qualità. Poichè è costume fare costosi preparativi e provvedere costosi rinfreschi, e poichè il far ciò per molte persone in poche occasioni, anzi che per poche persone in molte occasioni, dà luogo tanto a minore spesa quanto a minor fastidio; le riunioni delle nostre classi meno ricche sono ad un tempo poco frequenti e tediose.

Si osservi inoltre che le formalità esistenti dei rapporti sociali traggono via molti, che sopra tutto ànno bisogno della loro influenza raffinatrice; e li traggono in dannose abitudini e compagnie. Non pochi uomini, e nè pure i meno giudiziosi, disgustati, rinunciano a questo andar fuori a pranzi pomposi e serate di etichetta; e invece cercano un po' di società nei circoli e nelle sale per fumare e nelle taverne. " Io sono stufo di questo girare qua e là nei salotti, dire sciocchezze, e cercare di parer contento ", risponderà uno di loro quando sia rimproverato per la sua diserzione. " Perchè dovrei io continuare a sprecare tempo e denaro e tranquillità? Una volta ero abbastanza pronto a correre a casa dall'ufficio per vestirmi;

portavo le camicie ricamate, mi assoggettavo a gli stivali stretti,
e non m'importava niente dei conti dei sarti e dei merciai. Ora
mi sono ravveduto. La mia pazienza durò per molto tempo; poichè
se bene trovassi che ogni serata passava stupidamente, speravo
sempre che la successiva avrebbe portato il compenso. Ma mi sono
disingannato. Vetture e guanti di capretto costano più di quello
che qualsiasi ricevimento serale possa ripagare; o piuttosto — vale
la pena di sopportare una spesa simile per evitare il ricevimento.
No, no; non voglio più di queste cose. Perchè dovrei pagare cinque
scellini alla volta per il privilegio di essere seccato? „. Se ora con-
sideriamo che questa specie molto comune di umore tende verso
le sale di bigliardo, verso le lunghe sedute tra sigari e liquori,
verso i caffè e le rappresentazioni d'ordine inferiore; sorge la que-
stione se queste precise osservanze, che ostacolano le nostre adu-
nanze formali, non sono causa di gran parte della prevalente dis-
solutezza. Gli uomini devono avere eccitamenti di una o di un'altra
specie; e se sono privati di quelli di carattere più elevato, si
rivolgeranno a quelli inferiori. Non è già che coloro, i quali acqui-
stano in tal modo abitudini irregolari, siano essenzialmente gl'in-
dividui di gusti bassi. Spesso è proprio l'opposto. Fra una mezza
dozzina d'intimi amici, che abbandonano le formalità e siedono
comodamente intorno al fuoco, nessuno entrerà con maggior godi-
mento nel più alto ordine di rapporti sociali — la comunione ge-
nuina di pensiero e di sentimento; e se il circolo include donne
d'intelligenza e di modi fini, tanto più grande sarà il loro piacere.
Appunto perchè non vogliono più a lungo esser soffocati da i soli
aridi rifiuti che la società offre loro nella conversazione, essi fug-
gono le sue riunioni, e cercano quelli con i quali essi possono
tenere discorsi che sono al meno reali, benchè rozzi. Gli uomini
che aspirano così ad una simpatia intellettuale sostanziale, e sono
disposti ad andare dove la possono ottenere, sono spesso certa-
mente molto migliori in fondo di quegli uomini che si contentano
delle inanità dei frequentatori inguantati e profumati di ricevi-
menti — uomini che non sentono alcun bisogno di venire moral-
mente più vicino ai loro simili di quel che sia possibile mentre
stanno in piedi, con la tazza di tè in mano, rispondendo a bazzecole
con bazzecole; e che, non sentendo un tale bisogno, mostrano di
essere vuoti di pensiero e freddi di cuore. È vero che taluni, i
quali evitano i salotti, agiscono così per la incapacità di sopportare

le restrizioni prescritte da una finezza genuina, e che essi sarebbero grandemente migliorati coll'esser tenuti sotto queste restrizioni. Ma non è men vero che, coll'aggiungere alle restrizioni legittime, le quali si fondano sulla convenienza e su un riguardo per gli altri, una quantità di restrizioni fittizie basate soltanto sulla convenzione, la disciplina raffinatrice, che altrimenti sarebbe stata tollerata con vantaggio, è resa insopportabile, e così fallisce al suo scopo. L'eccesso di governo delude sè stesso col trarre via quelli che devono esser governati. E se la società perde in tal modo la sua influenza salutare su tutti coloro i quali abbandonano i loro trattenimenti per disgusto o della loro votezza o della loro formalità — se cotali non solo non possono ricevere quella coltura morale che la compagnia di signore, regolata in modo razionale, procurerebbe loro, ma, in mancanza di altra ricreazione, sono trascinati in abitudini e compagnie che spesso finiscono nel gioco e nell'ubbriachezza; non dobbiamo noi dire che qui pure si tratta di un male che non dev' essere trascurato come insignificante?

Si consideri poi quale effetto attenuante queste numerose preparazioni e cerimonie ànno su i piaceri, a cui esse pretendono di servire. Chi, richiamando alla mente le occasioni de' suoi più alti godimenti sociali, non trova che essi sono stati interamente privi di formalità, forse improvvisati? Com'è deliziosa una merenda in campagna tra amici, i quali dimenticano tutte le osservanze, salvo quelle ispirate dal buon umore! Come piacevoli le riunioni senza pretese di piccole società di lettura, e simili; o quelle radunanze puramente accidentali di poche persone che si conoscono bene tra loro! Allora da vero noi possiamo vedere che " un uomo ravviva il volto del suo amico „. Le guancie si coloriscono e gli occhi luccicano. Gli spiritosi diventano brillanti, e anche i tardi sono eccitati a dire barzellette. C'è una sovrabbondanza d'argomenti; e il pensiero giusto e le parole adatte per esprimerlo vengono fuori senza ricerca. Le cose gravi si alternano con le liete: ora la conversazione è seria, e ora si dicono scherzi, aneddoti e satire giocose. Ognuno si mostra nella sua miglior natura; i migliori sentimenti di ciascuno sono in un'attività piacevole; e per il momento sembra che ben valga la pena di vivere. Andate ora a vestirvi per qualche pranzo alle otto e mezzo, o qualche ricevimento " in casa „ alle ore dieci; e presentatevi in un abbigliamento inappuntabile, con ogni capello accomodato alla perfezione. Com'è

grande la differenza! Il godimento sembra in ragione inversa della preparazione. Queste figure, aggiustate con tanta finitezza e precisione, appaiono vive soltanto per metà. Esse si sono reciprocamente agghiacciate con la loro affettazione; e le vostre facoltà sentono gli effetti assideranti dell'atmosfera nel momento in cui vi entrate. Tutti quei pensieri, così agili ed acconci un istante prima, sono scomparsi — ànno improvvisamente acquistato un potere preternaturale di sfuggirvi. Se vi arrischiate a fare un'osservazione al vostro vicino, ne ricevete una risposta trita, e lì tutto finisce. Nessun soggetto, che vi capita in mente, dura più a lungo di una mezza dozzina di frasi. Niente di quel che si dice eccita in voi alcun interesse reale; e voi sentite che tutto ciò che voi dite è ascoltato con apatia. Per qualche strana magia, le cose che per solito dànno piacere sembrano aver perduto ogni incanto. Voi avete un gusto per l'arte. Stanco di discorsi frivoli, vi volgete verso la tavola, e trovate che il volume d'incisioni e la raccolta di fotografie sono così insignificanti come la conversazione. Voi amate la musica. Eppure ascoltate con assoluta indifferenza il canto, per quanto sia buono; e dite " Grazie „ con un senso come se foste un profondo ipocrita. Per quanto potreste essere completamente a vostro agio per parte vostra, voi trovate che le vostre simpatie non ve lo permettono. Vedete dei giovanotti che stanno toccando le loro cravatte per constatare se sono in buon ordine, che volgono attorno lo sguardo vuoto, e che stanno riflettendo su ciò che faranno poi. Vedete delle signore che siedono sconsolate, aspettando che qualcuno venga a parlar loro, e desiderando di avere qualche cosa per occupare le dita. Vedete la padrona di casa che sta presso l'uscio di entrata, mentre mantiene sul suo volto un sorriso fittizio, e mentre si tormenta il cervello per trovare le nullità necessarie per salutare gli ospiti a misura che entrano. Voi vedete innumerevoli segni di stanchezza e d'imbarazzo; e, se avete un qualche sentimento di simpatia, questi non possono mancar di produrre un senso di sconforto. Il male è contagioso; e fate quel che volete, voi non potete resistere alla infezione generale. Voi lottate contro di essa; fate sforzi spasmodici per esser vivace; ma nessuna delle vostre uscite di spirito o delle vostre allegre storie riesce a far altro che suscitare un sorriso sciocco o un riso forzato: intelletto e sentimento sono parimente asfissiati. E quando, alla fine, cedendo al vostro disgusto, scappate via, com'è grande

il sollievo allorchè vi trovate all'aria fresca, e vedete le stelle! Come ringraziate Iddio, che questa volta è passata! e prendete una mezza risoluzione di evitare nel futuro ogni noia simile! Ora qual è il segreto di questa perpetua mancanza di successo e delusione? Lo sbaglio non sta forse in quest'inutili accessori — questi vestimenti elaborati, queste forme stabilite, questi preparativi dispendiosi, questi numerosi espedienti e disposizioni, che sono causa di fastidio e sollevano aspettazione? Chi è colui il quale, essendo vissuto trent'anni nel mondo, non à scoperto che il Piacere è ritroso; e non dev'essere ricercato troppo direttamente, ma dev'essere preso all'improvviso? Un'aria che viene da un pianoforte nella via, udita mentre si è al lavoro, darà spesso una sodisfazione maggiore che non la musica più scelta suonata ad un concerto da i più valenti musicisti. Un'unica buona pittura, vista nella vetrina di un negoziante, può procurare un godimento più vivo che non una intera esposizione visitata col catalogo e col lapis. Subito che siamo giunti a preparare il nostro elaborato apparecchio onde assicurare la felicità, la felicità se n'è andata. Essa è troppo sottile per essere contenuta in questi ricevitori, muniti di complimenti e cinti all'intorno di etichetta. Quanto più moltiplichiamo e complichiamo i meccanismi, tanto più siamo certi di scacciarla via. La ragione è abbastanza chiara. Queste più alte emozioni, a cui servono i rapporti sociali, sono di natura estremamente complessa; esse per conseguenza dipendono nella loro produzione da condizioni molto numerose; quanto più numerose sono le condizioni, tanto più grande è il pericolo che l'una o l'altra di esse non sia adempita. Ci vuole una sventura considerevole per distruggere l'appetito; ma una cordiale simpatia con quelli all'intorno può estinguersi per uno sguardo o una parola. Quindi segue che quanto più sono molteplici le esigenze *non necessarie*, di cui si circondano i rapporti sociali, tanto meno probabile è che si raggiungano i piaceri ch'essi offrono. È abbastanza difficile adempiere continuamente tutti gli elementi *essenziali* di una comunione piacevole con gli altri: quanto più difficile dev'essere adunque l'adempiere continuamente anche una quantità di elementi *non essenziali*! Che possibilità c'è di ottenere una qualche risposta genuina dalla signora, la quale sta pensando alla vostra stupidità nel condurla a tavola con l'altro braccio? Come potete avere la probabilità di tenere una conversazione gra-

devole con quel signore che sta smaniando internamente, perchè non è stato collocato vicino alla padrona di casa? Le formalità, per quanto possano diventare familiari, occupano necessariamente l'attenzione — moltiplicano necessariamente le occasioni di errore, di malinteso e di gelosia da parte de l'uno o de l'altro — distraggono necessariamente tutte le menti dalle idee e da i sentimenti che dovrebbero occuparle — necessariamente per ciò sovvertono quelle condizioni, nelle quali soltanto si può avere un qualche commercio genuino.

E questo in vero è il danno fatale che queste convenzioni creano — un danno a cui ogni altro è secondario. Esse distruggono quei piaceri cui pretendono servire. Tutte le istituzioni si rassomigliano in ciò, che per quanto utili e anche necessarie fossero in origine, esse in fine cessano di essere tali, ma spesso diventano dannose. Mentre l'umanità va sviluppandosi, esse continuano a rimaner fisse; diventano ogni giorno più meccaniche e prive di vitalità; e in seguito tendono a soffocare ciò ch'esse prima conservavano. Le vecchie forme di governo diventano finalmente così oppressive, che esse devono essere abbattute anche col rischio di regni di terrore. Le vecchie credenze finiscono coll'essere formole morte, che non promuovono più, ma deformano e arrestano il pensiero generale; mentre le chiese di Stato, che le amministrano, vengono ad essere istrumenti per incoraggiare lo spirito conservatore e reprimere il progresso. I vecchi sistemi di educazione, incarnati nelle pubbliche scuole e nei collegi, continuano a riempire le teste delle nuove generazioni con quello che è divenuto un sapere relativamente inutile, e ad escludere per conseguenza il sapere che è utile. Non c'è alcuna specie di organizzazione — politica, religiosa, letteraria, filantropica — la quale, con i suoi regolamenti sempre più numerosi, con l'accumularsi della sua ricchezza, con l'aggiunta annuale di nuovi impiegati e con l'insinuarsi in essa di qualche patronato e del sentimento di parte, non perda da ultimo il suo spirito originario, e non si riduca ad un meccanismo senza vita, tenuto in moto per raggiungere fini privati — un meccanismo che non solo manca al suo primo scopo, ma è un ostacolo positivo ad esso. Così pure dicasi delle usanze sociali. Noi leggiamo intorno ai Cinesi, che essi ànno " cerimonie ponderose trasmesse da tempo immemorabile ", le quali fanno dei rapporti sociali un peso. Le forme di corte, prescritte dai monarchi appunto per innalzare sè

stessi, ànno finito in tutti i tempi e luoghi col distruggere il conforto della loro vita. E così le osservanze artificiali della camera da pranzo e del salone, in proporzione del loro numero e del loro rigore, estinguono quella comunione gradevole che esse intendevano assicurare. L'antipatia con la quale la gente parla comunemente di una società che è " formale „, e " affettata „, e " cerimoniosa „, implica un riconoscimento generale di questo fatto; e tale riconoscimento include l'illazione che tutte le usanze del portamento, che non si basano su esigenze naturali, sono dannose. Non è nuova l'affermazione che queste convenzioni non raggiungono il loro fine. Swift, criticando i costumi de' suoi giorni, dice: — " Gli uomini saggi sono spesso più a disagio dinanzi alla eccessiva civiltà di questi raffinati, di quel che potrebbero essere in alcun modo nel conversare con contadini e meccanici „.

Ma non è soltanto in questi particolari che si può rintracciare l'azione negativa dei nostri ordinamenti; essa si può rintracciare nella loro stessa sostanza e natura. I nostri rapporti sociali, come sono comunemente regolati, sono una mera sembianza della realtà cercata. Che cosa è ciò che noi vogliamo? Un po' di conversazione con i nostri simili, ispirata da simpatia: — un po' di conversazione che non si riduca a semplici parole morte, ma sia il veicolo di pensieri e sentimenti viventi — conversazione in cui gli occhi e la faccia parleranno, e i toni della voce saranno pieni di espressione — conversazione la quale non ci farà più sentire soli, ma ci trarrà più vicino ad altri, e raddoppierà le nostre emozioni aggiungendo ad esse le loro. Chi è che non à sentito, di quando in quando, come sono freddi e insipidi tutti questi discorsi intorno alla politica e alla scienza, e ai nuovi libri e ai nuovi uomini, e come una manifestazione genuina di sentimento comune à maggior peso di essi tutti? Si notino le parole di Bacone: " Infatti una folla non è compagnia, e le facce non sono che una galleria di quadri, e il discorso non è altro che un risonante cembalo, dove non c'è amore „. Se ciò è vero, allora soltanto dopo che la conoscenza è divenuta intimità, e l'intimità si è maturata in amicizia, diventa possibile la comunione reale di cui gli uomini ànno bisogno. Un circolo formato in modo razionale deve consistere quasi interamente di coloro che sono in termini di familiarità e rispetto, con uno o due estranei soltanto. Quale follia dunque è alla base dell'intero sistema dei nostri grandi pranzi,

dei nostri ricevimenti ad ora fissa, delle nostre riunioni serali — folle composte di molti che non si sono mai incontrati prima, di molti che si fanno tra loro appena un inchino, di molti che, quantunque si conoscano bene, sentono una reciproca indifferenza, mentre ci sono appena pochi amici reali perduti nella massa generale! Basta che voi guardiate attorno le espressioni artificiali delle facce, per vedere subito come va la cosa. Tutti ànno preso i loro travestimenti; e come può esservi simpatia tra maschere? Nessuna meraviglia che in privato ognuno esclami contro la stupidità di queste riunioni. Nessuna meraviglia che le padrone di casa le preparino piuttosto perchè devono, che perchè lo desiderano. Nessuna meraviglia che gl'invitati vi si recano meno per l'aspettazione del piacere, che per il timore di dare offesa. L'intera faccenda è una delusione organizzata.

E poi si noti da ultimo che in questo caso, come in altri, una organizzazione inefficace per raggiungere il suo proprio scopo è impiegata per scopi affatto diversi. Qual'è la solita scusa messa avanti per giustificare l'andare e il trattenersi a queste tediose radunanze? " Io ammetto ch'esse sono abbastanza noiose e frivole „, risponde ogni uomo alle vostre critiche; " ma poi, voi sapete, uno deve mantenere le proprie relazioni „. E se voi poteste ottenere da sua moglie una risposta sincera, questa suonerebbe: — " Al pari di voi, io sono nauseata di questi ricevimenti formali; ma poi, dobbiamo far maritare le nostre figlie „. L'uno sa che c'è una professione da far avanzare, un affare da estendere; o influenza parlamentare, o protezione nella contea, o voti, o impiego, da ottenere: posizioni, sinecure, favori, profitto. I pensieri dell'altra si aggirano intorno a mariti e assegni, mogli e doti. Questi incomodi meccanismi dei nostri rapporti sociali, mentre sono privi di qualsiasi valore per il loro scopo ostensibile di mettere quotidianamente gli esseri umani in relazioni piacevoli gli uni con gli altri, sono ora tenuti con perseveranza in azione avendo di mira i risultati pecuniari e matrimoniali, ch'essi indirettamente producono.

Chi dirà dunque che la riforma del nostro sistema di osservanze è privo d'importanza? Quando vediamo come questo sistema conduce a spese eccessive corrispondenti alla moda, con la rovina che qualche volta ne risulta — quando osserviamo com'esso limiti grandemente la somma di rapporti sociali tra le classi meno ricche — quando troviamo che molti, i quali sopra tutto ànno

bisogno di esser disciplinati frequentando persone fine, ne sono distolti a causa di esso e spinti in cattive vie — quando calcoliamo i molti mali minori ch'esso infligge, il maggior lavoro che il suo costo impone a tutti i professionisti e gli uomini di commercio, il danno al pubblico gusto nel vestito e nella decorazione a causa delle sue assurdità elevate a modelli per la imitazione, il nocumento alla salute che si rivela nelle facce de' suoi devoti al chiudersi della stagione Londinese, la mortalità delle modiste e simili, che risultano ogni anno dalle sue improvvise esigenze; — e quando a tutti questi mali aggiungiamo il suo peccato fatale, il quale consiste in ciò, ch'esso dissecca e uccide quell'alto godimento, cui pretende sodisfare — non concluderemo noi che il render razionale l'etichetta e la moda è un fine, di cui ve ne sono pochi più urgenti?

Occorre dunque un protestantismo nelle usanze sociali. Forme, le quali ànno cessato di facilitare certi rapporti e sono divenute di ostacolo, devono essere spazzate via. Non mancano i segni che qualche cambiamento è vicino. Una schiera di satirici, condotti da Thackeray, si sono da lungo tempo impegnati nel gettare il disprezzo sulle nostre feste da burla e sulle nostre follie alla moda; e nei loro momenti di umore sincero, i più de gli uomini ridono delle frivolezze con le quali essi e il mondo in generale s'ingannano. Il ridicolo è sempre stato un agente rivoluzionario. Le istituzioni che ànno perduto le loro radici nel rispetto e nella fede de gli uomini sono condannate; e non è lontano il giorno della loro dissoluzione. Va approssimandosi dunque il tempo, quando il nostro sistema di osservanze sociali deve passare attraverso qualche crisi, dalla quale esso uscirà purificato e relativamente semplice.

In qual modo questa crisi si effettuerà, nessuno può dire. Il futuro soltanto può decidere se ciò deve accadere mediante la continuazione e l'aumento delle proteste individuali, o pure mediante l'unione di molte persone per la pratica e la diffusione di migliori usanze. Inadeguata sembra l'influenza di dissenzienti che agiscono senza cooperare. Guardati in cagnesco da i conformisti, e rimproverati anche da quelli che segretamente simpatizzano con essi; soggetti a piccole persecuzioni, e incapaci di scoprire alcun vantaggio prodotto dal loro esempio; essi tendono facilmente ad uno

ad uno a rinunciare ai loro tentativi come senza speranza. Il giovane rompitore di convenzioni trova da ultimo che egli paga troppo cara la sua dissidenza. Odiando, per esempio, ogni cosa che porta in sè qualche resto di servilità, egli determina, nell'ardore della sua indipendenza, di non togliersi il cappello davanti ad alcuno. Ma poi trova che ciò ch'egli intende semplicemente come una protesta generale, le signore la interpretano come una mancanza personale di rispetto. In altri casi il suo coraggio gli vien meno. Riguardo a quelle sue manifestazioni anticonvenzionali che possono essere attribuite soltanto ad eccentricità, egli non à scrupoli; poichè in complesso sente piuttosto di ricevere un complimento che altro nell'essere considerato un disprezzatore della pubblica opinione. Ma quando esse sono tali da apparire facilmente come indizio d'ignoranza, di mala educazione, o di povertà, egli diventa un codardo. Per quanto la recente innovazione di mangiare alcune specie di pesce con coltello e forchetta prova chiaramente che l'uso della forchetta e del pane non poteva aver altro che il capriccio per sua base, tuttavia egli non osa ignorare del tutto quell'uso finchè la moda lo conserva in parte (1). Se bene pensi che un fazzoletto di seta è precisamente così appropriato per l'uso in un salotto come un fazzoletto bianco di *cambrè*, egli non è completamente a suo agio nell'agire secondo la sua opinione. Poi comincia anche ad accorgersi che la sua resistenza alle norme prescritte dà luogo a risultati svantaggiosi, di cui non aveva tenuto conto alcuno. Egli si era aspettato che essa lo salverebbe da una gran parte di rapporti sociali di carattere frivolo — che essa offenderebbe la gente sciocca, ma non la gente giudiziosa; e servirebbe così come un criterio automatico, per cui quelli la cui conoscenza à valore si separerebbero da quelli che non val la pena di conoscere. Ma la gente sciocca si rivela in così grande maggioranza, che, offendendola, egli chiude contro di sè quasi tutti i passaggi, attraverso i quali si può giungere alla gente giudiziosa. Così egli trova che la sua dissidenza è frequentemente male interpretata; che ci sono ben poche direzioni in cui egli osa attuarla in modo coerente; che gli svantaggi ch'essa crea sono più grandi di quelli ch'egli preve-

(1) Questo fu scritto prima della introduzione dei coltelli d'argento per il pesce.

deva; e che le probabilità di fare qualche bene da parte sua sono assai remote. Quindi generalmente egli perde la risoluzione, e ricade, passo per passo, nel corso ordinario di osservanze.

Perchè le proteste individuali si rivelano in tal modo generalmente abortive, può darsi che nulla di efficace sarà fatto finchè non sorga qualche resistenza organizzata a questo dispotismo invisibile, da cui sono dettate le nostre maniere e abitudini. Può accadere che il governo dei Costumi e della Moda sarà reso meno tirannico, come è avvenuto del governo politico e di quello religioso, da qualche unione avversaria. Tanto nella Chiesa quanto nello Stato, le prime emancipazioni de gli uomini da gli eccessi di restrizione furono conseguite da numerosi gruppi di persone, legate insieme da una credenza comune o da una comune fede politica. Ciò che rimaneva incompiuto finchè non vi erano altro che singoli scismatici o ribelli, fu attuato quando vennero ad esservi molti che agivano di concerto. È abbastanza chiaro che queste primissime affermazioni di libertà non avrebbero potuto essere ottenute in alcun altro modo; poichè fino a tanto che il sentimento d'indipendenza personale era debole e forte l'autorità, non avrebbe mai potuto esservi un numero sufficiente di dissidenti separati per produrre i risultamenti desiderati. Solo in questi tempi più recenti, durante i quali il potere secolare e quello spirituale sono andati facendosi meno coattivi, e più grande la tendenza verso la libertà individuale, è divenuto possibile a sètte e partiti sempre più piccoli di combattere contro le credenze e le leggi stabilite, finchè ora gli uomini possono stare sicuramente anche soli nel loro antagonismo. L'insufficienza della dissidenza individuale rispetto ai costumi induce a credere che una serie analoga di cambiamenti dovrà essere forse attraversata anche in questo caso. È vero che la *lex non scripta* differisce dalla *lex scripta* in ciò che, non essendo scritta, si altera più facilmente; e che di tempo in tempo essa è stata quietamente migliorata. Non di meno, noi troveremo che in sostanza l'analogia vale. Infatti in questo caso, come ne gli altri, la rivoluzione essenziale non consiste nel sostituire un sistema qualunque di restrizioni ad un altro, ma nel limitare o abolire l'autorità che prescrive le restrizioni. Precisamente come il cambiamento fondamentale inaugurato dalla Riforma non fu il sovrapporsi di una credenza ad un'altra, ma la esclusione dell'arbitro che prima dettava le credenze — precisamente come il cambiamento fonda-

mentale, che s'iniziò con la Democrazia molto tempo fa, non fu il passaggio da questa legge particolare a quella, ma dal dispotismo di uno alla libertà di tutti; così il cambiamento parallelo, che ancora deve operarsi in questo governo supplementare di cui stiamo trattando, non consiste nel porre usanze assennate in luogo di usanze assurde, ma nell'abbattere quel potere che ora impone le nostre usanze, e nell'affermare i diritti de gl'individui a scegliersi le proprie usanze. Nelle regole del vivere, una cricca del *West-end* è il nostro Papa; e noi siamo tutti papisti, con un piccolo spruzzo soltanto di eretici. Su quelli che si ribellano decisamente, cade la pena della scomunica, col suo lungo catalogo di conseguenze sgradevoli e, anzi, gravi. La libertà del suddito affermata nella costituzione, e in continuo aumento, deve ancora essere strappata a questa tirannia più sottile. Il diritto di giudizio individuale, che i nostri avi conquistarono contro la chiesa, rimane da ottenersi contro questo dittatore delle nostre abitudini. O, come si è detto prima, per liberarci da queste idolatrie e superstiziose conformità, à da venire ancora un protestantismo nelle usanze sociali. Per ciò, siccome il cambiamento da effettuarsi è dello stesso carattere, sembra non improbabile ch'esso si possa effettuare in un modo analogo. Quella influenza che i dissenzienti solitarii non riescono ad acquistare, e quella perseveranza di cui essi mancano, possono sorgere quando essi si uniscano. Quella persecuzione, di cui ora il mondo li ripaga per l'errore di scambiare la loro dissidenza con l'ignoranza o la mancanza di rispetto, può diminuire allorchè si vede che essa risulta da certi principii. La pena che l'esclusione ora porta con sè può scomparire, quando essi diventino abbastanza numerosi da formare circoli di visite loro propri. E quando si è fatto un fortunato alto là, ed è passato l'impeto dell'opposizione, quella vasta somma di segreta antipatia per le nostre osservanze, che ora è diffusa nella società, potrà manifestarsi con una forza sufficiente per effettuare la desiderata emancipazione.

Il tempo soltanto può decidere, se tale sarà il processo. Quella somiglianza di origine, di sviluppo, di supremazia e di decadenza, che noi abbiamo trovato tra tutte le specie di governo, induce a pensare che ci sia anche una somiglianza nei modi di cambiamento. Da l'altro lato, la Natura spesso compie operazioni sostanzialmente simili in modi apparentemente diversi. Quindi questi particolari non possono mai essere previsti.

Intanto, diamo uno sguardo alle conclusioni che sono state raggiunte. Da un lato il governo, originariamente unico e in seguito suddiviso per il migliore adempimento della sua funzione, deve considerarsi come un organo che è sempre stato benefico in tutti i suoi rami — politico, religioso, e cerimoniale —: e, anzi, assolutamente necessario. Da l'altro lato il governo, sotto tutte le sue forme, deve riguardarsi come addetto ad un ufficio, reso indispensabile dalla mancanza di adattamento della umanità primitiva alla vita sociale; e le successive diminuzioni della sua forza di coazione nello Stato, nella Chiesa e nel Costume, devono ritenersi concomitanti al crescente adattamento della umanità alle sue condizioni. Per completare il concetto, occorre tenere in mente il terzo fatto, che la genesi, la conservazione e il declinare di tutti i governi, comunque si chiamino, sono specialmente opera dell'umanità che devesi regolare; donde può trarsi l'illazione che, in media, le restrizioni di ogni genere non possono durare molto più a lungo del tempo in cui se ne à bisogno, e non possono essere distrutte molto più presto di quel che dovrebbe accadere. La società, in tutti i suoi sviluppi, è soggetta al processo di eliminazione. Queste vecchie forme, ch'essa successivamente getta via, sono state tutte una volta unite vitalmente ad essa — ànno servito singolarmente come gl'inviluppi protettivi, entro i quali andava svolgendosi una più alta umanità. Esse vengono messe da parte soltanto allorchè diventano ostacoli — solo quando si è formato qualche migliore inviluppo interno; e ci trasmettono tutto ciò che v'era in esse di buono. Le abolizioni periodiche di leggi tiranniche ànno lasciato l'amministrazione della giustizia non solo senza danno, ma purificata. Credenze morte e sepolte non ànno portato con sè la moralità essenziale ch'esse contenevano, la quale esiste ancora, non contaminata dalle croste della superstizione. E tutto ciò che v'è di giusto e di cortese e di bello, incorporato nelle pesanti forme dell'etichetta, vivrà perennemente quando le forme stesse saranno state dimenticate.

## La Psicologia Comparata dell'Uomo.

Discutendo con due membri dell'Istituto Antropologico il lavoro che doveva essere intrapreso dalla sua sezione psicologica, io feci certi suggerimenti ch'essi mi richiesero di porre per iscritto. Quando mi fu rammentata, alcuni mesi dopo, la promessa che avevo fatto di sodisfare a questa richiesta, non riuscii a ricordare i suggerimenti particolari a cui si accennava; ma nello sforzo di richiamarli alla memoria, fui condotto a dare un' occhiata all'intero argomento della psicologia umana comparata. Ne risultò quindi la seguente comunicazione.

Occorre appena dimostrare che il fare una rivista generale è utile come preliminare di uno studio deliberato, o di un tutto o di una parte qualunque. L'andar vagando qua e là in una regione, di cui non si conoscono i confini o i limiti, porta con sè vaghezza di pensiero. Dedicando l'attenzione a qualche porzione di un argomento, mentre si trascura la sua connessione col resto, si giunge a concetti non veri. Il tutto non può essere giustamente concepito senza qualche conoscenza delle parti; e nessuna parte può concepirsi giustamente fuori di relazione col tutto.

Il delineare la Psicologia Comparata dell'Uomo deve altresì condurre al compimento più metodico delle indagini. In questa, come in altre cose, la divisione del lavoro faciliterà il progresso; e af-

finchè vi possa essere divisione del lavoro, l'opera stessa dev'essere sistematicamente divisa.

Noi possiamo opportunamente separare l'intero argomento in tre divisioni principali, e le possiamo disporre nell'ordine di specialità crescente.

La prima divisione tratterà dei gradi di evoluzione mentale di differenti tipi umani, generalmente considerati: tenendo conto tanto della massa delle manifestazioni mentali, quanto della loro complessità. Questa divisione includerà i rapporti di questi caratteri con i caratteri fisici — la massa e la struttura corporea, e la massa e la struttura cerebrale. Essa includerà altresì indagini concernenti il tempo impiegato nel compiere l'evoluzione mentale, e il tempo durante il quale dura il potere mentale adulto; come anche certe proprietà più generali dell'azione mentale, quale sarebbe la maggiore o minore persistenza delle emozioni e dei processi intellettuali. Qui dovrebbe anche essere trattata la connessione tra il tipo mentale generale e il tipo sociale generale.

Nella seconda divisione si possono opportunamente collocare a parte le indagini concernenti la natura mentale relativa dei sessi in ciascuna razza. In essa rientreranno certe questioni come queste: — Quali differenze di massa mentale e di complessità mentale, se ve ne sono, esistenti tra maschi e femmine, sono comuni a tutte le razze? Tali differenze variano esse di grado, o di specie, o in ambedue i rispetti? Ci sono ragioni per credere ch'esse sono soggette a cambiamento per aumento o per diminuzione? Quali rapporti ànno esse in ciascun caso con le abitudini di vita, gli ordinamenti domestici, e gli ordinamenti sociali? Questa divisione dovrebbe anche includere nel suo àmbito i sentimenti dei sessi l'un verso l'altro, considerati in quanto variano quantitativamente e qualitativamente; come anche i loro rispettivi sentimenti verso la prole, similmente variabili.

Per la terza divisione d'indagini si possono riservare le proprietà mentali più speciali, che distinguono i diversi tipi di uomini. Una classe di tali caratteri speciali risulta da differenze di proporzione tra le facoltà possedute in comune; e un'altra classe risulta dalla presenza in alcune razze di facoltà che mancano quasi del tutto o totalmente in altre. Ciascuna differenza in ciascuno di questi gruppi, dopo ch'è stata stabilita per confronto, à da essere studiata in connessione con lo stadio di evoluzione mentale raggiunto,

e à da essere studiata in connessione con le abitudini di vita e lo sviluppo sociale, considerandola in quanto à rapporto con queste condizioni sia come causa sia come conseguenza.

Tali essendo le linee generali di queste diverse divisioni, consideriamo ora in particolare le suddivisioni contenute in ciascuna.

I. — Sotto il capo di evoluzione mentale generale noi possiamo cominciare col carattere della —

1. *Massa mentale.* — Le esperienze quotidiane ci mostrano che gli esseri umani differiscono nel volume delle manifestazioni mentali. Vi sono alcuni la cui intelligenza, per quanto possa essere alta, produce poca impressione su quelli intorno; mentre ci sono alcuni i quali, anche quando dicono le cose più comuni, lo fanno in modo da colpire gli ascoltatori in un grado sproporzionato. Il confronto di due persone siffatte rende manifesto che, generalmente, la differenza è dovuta al linguaggio naturale delle emozioni. Dietro all'acutezza intellettuale dell'una non si sente alcuna forza di carattere; mentre l'altra rivela una energia capace di abbattere l'opposizione — una potenzialità di emozione che à in sè qualche cosa di formidabile. Evidentemente le varietà del genere umano differiscono molto rispetto a questo carattere. Indipendentemente dalla specie di sentimento, esse sono diverse nella somma di sentimento. Le razze dominanti sopraffanno le razze inferiori sopra tutto in virtù della maggior quantità di energia, in cui si manifesta questa più grande massa mentale. Di qui una serie di indagini, delle quali ecco alcune: — (*a*) Qual è il rapporto tra la massa mentale e la massa corporea? Manifestamente, le razze piccole presentano qui una deficienza. Ma appare altresì che razze le quali sono pressochè alla pari in grossezza, come per esempio un Inglese e un Damara, differiscono considerevolmente nella massa mentale. (*b*) Qual è il suo rapporto con la massa del cervello? e, tenendo in mente la legge generale per cui nella medesima specie la grossezza del cervello aumenta con la grossezza del corpo (quantunque non nella stessa proporzione), fino a che punto possiamo noi collegare la maggiore massa mentale delle razze più elevate con una maggiore massa del cervello, oltre quella che corrisponde propriamente alla loro più vasta massa corporea? (*c*) Quale rapporto, se ve n'è uno, esiste tra la massa mentale e lo stato fisiologico espresso dal vigore della circolazione e dalla ricchezza del sangue, in quanto sono

singolarmente determinati dal sistema di vita e dalla nutrizione generale? (*d*) Quali sono i rapporti di questo carattere con lo stato sociale, secondo che esso è nomade o sedentario, predatorio o industriale?

2. *Complessità mentale.* — Si comprenderà nel miglior modo come le razze differiscono rispetto alla struttura più o meno complicata delle loro menti, ricordando la diversità tra la mente giovanile e la mente adulta presso noi medesimi. Nel bambino noi vediamo la concentrazione nei fatti speciali. Le generalità, anche di un ordine basso, sono appena riconosciute, e non c'è alcun riconoscimento di generalità elevate. Noi vediamo che v'è interesse ne gl'individui, nelle avventure personali, ne gli affari domestici, ma nessun interesse nelle faccende politiche o sociali. Vediamo la vanità riguardo ai vestiti e a piccole prodezze, ma poco senso di giustizia: lo attesta la reciproca appropriazione violenta dei giocattoli altrui. Mentre sono entrate in azione molte delle facoltà mentali più semplici, non è stata ancora raggiunta quella complicazione della mente che risulta dall'aggiunta di facoltà svoltesi da queste più semplici. Differenze analoghe di complessità esistono tra le menti delle razze inferiori e quelle delle razze superiori, e si dovrèbbero fare confronti per accertare le loro specie e i loro gradi. Qui pure ci può essere una suddivisione delle indagini. (*a*) Qual'è la relazione tra la complessità mentale e la massa mentale? Le due cose non variano esse abitualmente insieme? (*b*) Qual'è la relazione con lo stato sociale, secondo che esso è più o meno complesso? ciò è a dire — La complessità mentale e la complessità sociale non agiscono e reagiscono forse l'una su l'altra?

3. *Rapidità dello sviluppo mentale.* — In conformità della legge biologica che quanto più sono elevati gli organismi tanto più tempo essi impiegano nell'evolversi, è da aspettarsi che i membri delle razze umane inferiori compiano la loro evoluzione mentale più presto dei membri delle razze superiori; e noi abbiamo la prova che ciò accade. I viaggiatori che vengono da molte regioni riferiscono ora la grande precocità dei bambini presso i popoli selvaggi e semi-inciviliti, e ora il rapido arresto del loro progresso mentale. Benchè noi non abbiamo quasi bisogno di maggiori prove per mostrare che questo contrasto generale esiste, rimane da chiedere la questione, se esso si mantiene costantemente attraverso tutti i gruppi di razze, dalle più basse alle più alte — se, per

esempio, l'Australiano differisce in questo rispetto tanto dall'Indù, quanto l'Indù differisce dall'Europeo. Delle indagini secondarie che rientrano in questa suddivisione, se ne possono menzionare diverse. (*a*) Questa più rapida evoluzione e questo più precoce arresto si mostrano sempre in modo diseguale nei due sessi; o, in altre parole, vi sono sempre nei tipi inferiori differenze proporzionali nella durata e nel grado di sviluppo, come quelle che ci mostrano i tipi più elevati? (*b*) C'è in molti casi, come sembra che vi sia in alcuni casi, una relazione osservabile tra il periodo di arresto e il periodo della pubertà? (*c*) Lo scadimento mentale avviene forse tanto prima, quanto più rapida è l'evoluzione mentale? (*d*) Possiamo noi per altri rispetti affermare che dove il tipo è basso, l'intero ciclo di cambiamenti mentali tra la nascita e la morte — ascendenti, uniformi, discendenti — rientra nei limiti di un più breve intervallo?

4. *Plasticità relativa.* — Vi è forse qualche relazione fra il grado di modificabilità mentale che rimane nella vita adulta, e il carattere dell'evoluzione mentale rispetto alla massa, alla complessità e alla rapidità? Il regno animale in genere offre ragioni per associare una struttura mentale inferiore e che si compie rapidamente, con una natura relativamente automatica. Gli esseri bassamente organizzati, guidati quasi interamente da azioni riflesse, possono trasformarsi soltanto in piccoli gradi per opera delle esperienze individuali. Col complicarsi della struttura nervosa, le sue azioni diventano meno rigorosamente ristrette entro i limiti prestabiliti; e a misura che ci avviciniamo a gli esseri più elevati, le esperienze individuali vengono ad occupare una parte sempre maggiore nel formare la condotta: c'è un' attitudine crescente ad accogliere nuove impressioni e a profittare delle acquisizioni. Le razze umane inferiori e quelle superiori offrono un contrasto sotto questo aspetto. Molti viaggiatori parlano delle abitudini immutevoli dei selvaggi. Le nazioni semi-incivilite dell'Oriente, passate e presenti, erano o sono caratterizzate da una più grande rigidità di costumi di quella che caratterizza le nazioni più incivilite dell'Occidente. Le storie delle nazioni massimamente incivilite ci mostrano che nei loro tempi più antichi la capacità di modificazione delle idee e delle abitudini era minore di quella che non sia al presente. E se noi poniamo a confronto le classi o gl'individui intorno a noi, vediamo che i più sviluppati nella mente sono i più plastici. Alle

indagini concernenti questo carattere della plasticità relativa nei suoi rapporti con la precocità e il rapido compimento dello sviluppo mentale, si possono opportunamente aggiungere le indagini concernenti i suoi rapporti con lo stato sociale, che essa ajuta a determinare, e che reagisce su di essa.

5. *Variabilità.* — Dire di una mente che le sue azioni sono estremamente incostanti, e allo stesso tempo dire che essa è di natura relativamente immutevole, implica in apparenza una contradizione. Quando, tuttavia, l'incostanza s'intende in quanto si riferisce alle manifestazioni che si seguono l'una l'altra di minuto in minuto, e la immutabilità alle manifestazioni medie che si estendono sopra lunghi periodi, l'apparente contradizione scompare; e diventa comprensibile che i due caratteri possono coesistere e ordinariamente coesistono. Un infante, che si stanca subito di ogni specie di percezione, che vuole sempre un nuovo oggetto, ch'esso tosto abbandona per qualche cosa di diverso, e che venti volte al giorno passa dal riso al pianto e da questo a quello, ci mostra una persistenza assai piccola in ciascuna specie di azione mentale: tutti i suoi stati, intellettuali ed emozionali, sono transitorii. Eppure allo stesso tempo la sua mente non può essere facilmente trasformata nel carattere. Certo, essa cambia spontaneamente al momento opportuno; ma essa rimane lungamente incapace di ricevere idee o emozioni oltre quelle di ordine semplice. Il bambino presenta variazioni meno rapide, intellettuali ed emozionali, mentre è maggiore la sua attitudine ad essere educato. Le razze umane inferiori ci mostrano questa combinazione: grande rigidità del carattere generale con una grande irregolarità nelle sue manifestazioni passeggere. Generalmente parlando, mentre resistono ad una modificazione permanente, esse mancano di persistenza emozionale. Riguardo a vari tipi inferiori noi leggiamo ch'essi non possono mantenere l'attenzione fissa oltre pochi minuti su qualunque cosa che richiede pensiero, anche di una semplice specie. Similmente dicasi dei loro sentimenti: questi sono meno durevoli di quelli de gli uomini inciviliti. Ci sono tuttavia limitazioni da fare in questa affermazione; e si richiedono confronti per accertare fino a dove arrivano tali limitazioni. Il selvaggio mostra grande persistenza nell'azione delle facoltà intellettuali più basse. Egli è instancabile nell'osservazione minuta. È instancabile altresì in quella spece di attività percettiva che accompagna la

fabbricazione delle sue armi e de' suoi ornamenti: perseverando spesso per immensi periodi nell'intagliare sassi, ecc. Sotto l'aspetto emozionale pure egli dimostra persistenza non solo nei motivi che lo inducono a queste piccole industrie, ma anche in alcune delle sue passioni — specialmente in quella della vendetta. Quindi, studiando i gradi di variabilità mentale mostratici nella vita quotidiana delle differenti razze, noi dobbiamo domandarci fino a che punto la variabilità caratterizza l'intera mente, e fino a che punto vale soltanto per certe parti della mente.

6. *Impulsività.* — Questo carattere è strettamente affine all'ultimo: le emozioni non durevoli sono emozioni le quali dominano la condotta ora da questo lato e ora da quello, senza alcuna coerenza. Il carattere della impulsività può tuttavia in modo opportuno essere trattato separatamente, poichè implica altre conseguenze che il mero difetto di persistenza. I confronti delle razze umane più basse con le più alte sembrano generalmente dimostrare che insieme con la brevità delle passioni si accompagna la violenza. Gl'impeti improvvisi di sentimento, che gli uomini dei tipi inferiori manifestano, sono eccessivi nel grado come sono corti nella durata; e c'è probabilmente una connessione tra questi due caratteri: in quanto che l'intensità produce più presto l'esaurimento. Osservando che le passioni della fanciullezza illustrano questa connessione, volgiamoci a certe interessanti questioni concernenti la diminuzione della impulsività, che accompagna l'avanzamento nell'evoluzione. I processi nervosi di un essere impulsivo sono meno lontani dalle azioni riflesse che non siano quelli di un essere non impulsivo. Nelle azioni riflesse noi vediamo un semplice stimolo che si trasforma all'improvviso in movimento: poichè poca o nessuna inibizione è esercitata da altre parti del sistema nervoso. A misura che ascendiamo verso azioni più elevate, guidate da combinazioni sempre più complesse di stimoli, non c'è la stessa istantanea esplicazione in semplici moti; ma c'è un'adattazione relativamente deliberata e più variabile di moti composti, debitamente regolati e proporzionati. Così accade pure riguardo alle passioni e ai sentimenti nelle nature meno sviluppate e nelle nature più sviluppate. Dove non vi è che poca complessità emozionale, una emozione, allorchè è eccitata da qualche avvenimento, scoppia nell'azione prima che le altre emozioni siano entrate in gioco; e ciascuna di queste, di tempo in tempo, fa lo stesso. Ma la strut-

tura emozionale più complessa è una struttura in cui queste emozioni più semplici sono coordinate in modo che esse non agiscono indipendentemente. Prima che l'eccitamento di una qualunque abbia avuto tempo di produrre l'azione, un qualche eccitamento si è comunicato alle altre — spesso quelle opposte; e la condotta si modifica per adattarsi a gli ordini combinati. Di qui risulta una minore impulsività, e anche una maggiore persistenza. La condotta seguìta, essendo promossa da diverse emozioni cooperanti in gradi tali da non esaurirle, acquista una maggiore continuità; e mentre la forza spasmodica diventa meno notevole, c'è un aumento nella energia totale. Esaminando i fatti da questo punto di vista, ci sono da porre parecchie questioni d'interesse rispetto alle differenti razze di uomini. (*a*) Con quali altri caratteri, oltre il grado di evoluzione mentale, è in rapporto l'impulsività? Indipendentemente dalla differenza nella elevatezza del tipo, le razze del Nuovo Mondo sembrano essere meno impulsive delle razze del Vecchio Mondo. È ciò dovuto ad apatia costituzionale? Può forse rintracciarsi (a parità di condizioni) un rapporto tra la vivacità fisica e la impulsività mentale? (*b*) Quale connessione àvvi tra questo carattere e lo stato sociale? Evidentemente una natura molto esplosiva — come quella del Boschimane — è inadatta alla unione sociale; e comunemente l'unione sociale, con qualunque mezzo sia stabilita, raffrena l'impulsività. (*c*) Quali parti rispettive nel raffrenare l'impulsività sono occupate da i sentimenti che lo stato sociale promuove — come sarebbero il timore de gl'individui circostanti, l'istinto della socialità, il desiderio di accumulare proprietà, i sentimenti di simpatia, il senso della giustizia? Questi, che richiedono un ambiente sociale per il loro sviluppo, presuppongono tutti la facoltà d'immaginare conseguenze più o meno distanti; e implicano così dei freni imposti a gli stimoli delle passioni più semplici. Quindi sorgono le questioni: — In quale ordine, in quali gradi e in quali combinazioni entrano essi in azione?

7. Si può aggiungere una ulteriore indagine generale di un genere differente. Quale effetto è prodotto sulla natura mentale dalla mescolanza delle razze? V'è ragione per credere che in tutto il regno animale l'unione di varietà, le quali sono divenute ampiamente divergenti, sia fisicamente dannosa; mentre l'unione di varietà lievemente divergenti è fisicamente benefica. Vale forse lo stesso per la natura mentale? Alcuni fatti sembrano dimostrare

che la mescolanza di razze umane estremamente dissimili produce un tipo di mente di nessun valore — una mente non adatta nè al genere di vita condotto dalla più elevata delle due razze, nè a quello condotto dalla più bassa — una mente fuori di adattamento a tutte le condizioni di vita. Al contrario noi troviamo che popoli della stessa stirpe, lievemente differenziati a causa di una vita trascorsa in condizioni dissimili per molte generazioni, producono con la mescolanza un tipo mentale avente certe qualità superiori. Nella sua opera su *Gli Ugonotti*, lo Smiles fa notare come sia grande il numero de gli uomini illustri presso di noi, che sono discesi dai rifugiati Fiamminghi o Francesi; e Alfonso de Candolle, nella sua *Storia delle Scienze e de gli Scienziati ne gli ultimi Due Secoli*, dimostra che i discendenti dei rifugiati Francesi in Svizzera ànno prodotto una proporzione insolitamente grande di uomini di scienza. Benchè, in parte, questo risultato può attribuirsi alla natura originale di tali rifugiati, i quali devono aver avuto quella indipendenza che è un fattore principale nella originalità, tuttavia esso è probabilmente dovuto a mescolanze di razze. Per pensare ciò, noi abbiamo prove le quali non si prestano a due interpretazioni. Il prof. Morley richiama l'attenzione sul fatto che, durante settecento anni della nostra storia antica, " il miglior genio d'Inghilterra sorse sulla linea del paese in cui s'incontrarono Celti e Anglo-Sassoni ". In simil modo il Galton, nel suo libro su gli *Scienziati Inglesi*, dimostra che in tempi recenti questi sono venuti per lo più da una regione interna, generalmente estesa dal nord al sud, la quale noi possiamo ragionevolmente supporre che contenga più sangue misto delle regioni a oriente e occidente di essa. Un tale risultato sembra probabile *a priori*. È da aspettarsi che due nature, rispettivamente adatte a sistemi lievemente diversi di condizioni sociali, producano con la loro unione una natura alquanto più plastica dell'una e dell'altra — una natura più atta ad essere impressionata dalle nuove circostanze della vita sociale progrediente, e per ciò più probabilmente capace di dare origine a nuove idee e di manifestare sentimenti modificati. La Psicologia Comparata dell'Uomo può dunque opportunamente includere gli effetti della mescolanza; e tra le indagini derivate, noi possiamo domandare: — Fino a che punto la conquista di una razza per opera di un'altra è stata uno strumento del progresso della civiltà col promuovere la mescolanza, come pure in altre maniere?

II. — La seconda delle tre divisioni principali menzionate in principio è meno estesa. Pure, intorno alla natura mentale relativa dei sessi in ciascuna razza, si possono sollevare questioni di grande interesse e importanza.

1. *Grado di differenza tra i sessi.* — È un fatto stabilito che, fisicamente considerato, il contrasto tra maschi e femmine non è egualmente grande in tutti i tipi del genere umano. Le razze barbute, per esempio, ci mostrano una maggiore diversità tra i due sessi che non le razze prive di barba. Presso le tribù dell'America Meridionale, gli uomini e le donne ànno una più grande rassomiglianza nella forma, ecc., di quello che non sia solito altrove. Si presenta dunque la questione: — La natura mentale dei sessi differisce in un grado costante o in un grado variabile? È improbabile che la differenza sia costante; e, andando in cerca della variazione, noi possiamo domandare: qual'è la sua somma, e in quali condizioni si verifica essa?

2. *Differenza nella massa e nella complessità.* — I confronti tra i sessi naturalmente sono suscettibili di suddivisioni parallele a quelle fatte nei confronti tra le razze. Si devono principalmente osservare la massa mentale relativa e la complessità mentale relativa. Ammettendo che la grande ineguaglianza nel costo della riproduzione per i due sessi sia la causa della diversità nella massa mentale, come nella massa fisica, questa differenza potrà studiarsi in connessione con le differenze riproduttive presentate dalle varie razze, rispetto all'età in cui comincia la riproduzione, e al periodo durante il quale essa dura. A questa si può unire una indagine analoga; cioè, fino a che punto lo sviluppo mentale dei due sessi è determinato dalle loro abitudini relative rispetto al cibo e all'esercizio fisico? In molte delle razze più basse, le donne, trattate con grande brutalità, sono fisicamente molto inferiori a gli uomini: e di ciò l'eccesso di lavoro e il difetto di nutrizione sono apparentemente le cause combinate. Simultaneamente si produce forse qualche arresto di sviluppo mentale?

3. *Variazione delle differenze.* — Se la diversità, fisica e mentale, dei sessi non è costante, allora, supponendo che tutte le razze si siano staccate da un tronco originario, ne segue che ci dev'essere stata una trasmissione delle differenze accumulate a quelli del medesimo sesso nella posterità. Se, per esempio, il tipo preistorico di uomo era privo di barba, allora la produzione di una

varietà barbuta implica che entro quella varietà i maschi continuarono a trasmettere una crescente quantità di barba ai discendenti del medesimo sesso. Questa limitazione dell'eredità per sesso, che ci si mostra in molteplici maniere in tutto il regno animale, probabilmente vale per le strutture cerebrali non meno che per le altre strutture. Di qui la questione: — La natura mentale dei sessi in tipi diversi di uomini non diversifica forse in modi e gradi dissimili?

4. *Cause delle differenze.* — Si possono forse rintracciare delle relazioni tra queste differenze variabili e le parti variabili che i sessi rappresentano nelle faccende della vita? Ammettendo gli effetti cumulativi dell'abitudine sulla funzione e sulla struttura, non meno che la limitazione dell'eredità per sesso, è da aspettarsi che se, in una società qualunque, le attività di un sesso, di generazione in generazione, differiscono da quelle dell'altro, sorgeranno adattazioni sessuali della mente. Si possono citare alcuni casi come illustrazione. Tra gli Africani di Loango e di altre regioni, come anche tra alcune delle tribù montagnuole dell'India, gli uomini e le donne presentano un forte contrasto, in quanto sono rispettivamente gli uni inerti e le altre energiche: poichè l'operosità delle donne è manifestamente divenuta ad esse così naturale che non c'è bisogno di alcuna coazione. Com'è evidente, tali fatti suggeriscono una estesa serie di questioni. La limitazione dell'eredità per sesso può spiegare parimente quelle differenze sessuali della mente che distinguono gli uomini e le donne in tutte le razze, e quelle che li distinguono in ciascuna razza, o ciascuna società. Una indagine subordinata interessante può essere questa: fino a che punto tali differenze mentali sono invertite in casi dove c'è una inversione dei rapporti sociali e domestici; come accade presso quelle tribù montagnuole di Khasi, le cui donne predominano fino a tal grado, che esse cacciano via i loro mariti se costoro recano loro dispiacere.

5. *Modificabilità mentale nei due sessi.* — Insieme con i confronti delle razze rispetto alla plasticità mentale, si possono stabilire confronti paralleli tra i sessi in ciascuna razza. È forse vero sempre, come appare essere generalmente vero, che le donne siano meno modificabili de gli uomini? Lo spirito conservatore relativo delle donne — la loro maggiore adesione alle idee e alle pratiche stabilite — è evidente in molte società incivilite e semi-incivilite.

Un curioso esempio di più forte attaccamento al costume nelle donne che negli uomini è dato da Dalton, quale si verifica presso i Juanghi, una delle più basse tribù selvagge del Bengala. Fino a un'epoca recente, l'unico vestito di ambedue i sessi era qualche cosa meno di quello che la leggenda Ebraica attribuisce ad Adamo e a Eva. Alcuni anni or sono gli uomini furono indotti ad adottare una fascia di tela intorno ai fianchi, in luogo del mazzo di foglie; ma le donne rimasero attaccate all'abitudine primitiva: uno spirito di conservazione mostrato dove lo si sarebbe potuto meno aspettare.

6. *Il sentimento sessuale.* — Risultati di valore si possono attendere dai confronti delle razze fatti per determinare la somma e i caratteri dei sentimenti più alti, a cui dà origine la relazione dei sessi. Le più basse varietà del genere umano non sono dotate che in piccol grado di questi sentimenti. Presso varietà di tipi più alti, come sarebbero gli abitanti della Malesia e della Polinesia, questi sentimenti sembrano sviluppati in modo considerevole: i Dyaks, per esempio, li manifestano qualche volta con grande forza. Generalmente parlando, pare che diventino più forti coll'avanzamento della civiltà. Si possono mentovare diverse indagini subordinate. (*a*) Fino a che punto dipende lo sviluppo del sentimento sessuale dall'avanzamento intellettuale — dallo sviluppo del potere immaginativo? (*b*) Fino a che punto è esso in rapporto con l'avanzamento emozionale, e specialmente coll'evoluzione di quelle emozioni che ànno origine dalla simpatia? Quali sono le sue relazioni con la poliandria e la poliginia? (*c*) Non tende esso forse verso la monogamia, e non è da questa alimentato? (*d*) Quale connessione à esso col mantenimento del vincolo familiare, e col migliore allevamento dei figli che ne risulta?

III. — Sotto il terzo capo, a cui noi possiamo ora passare, rientrano i caratteri più speciali delle differenti razze.

1. *Spirito d'imitazione.* — Una delle caratteristiche, in cui i tipi più bassi ci mostrano un minore distacco dall'azione riflessa di quello che ci mostrano i tipi più alti, è la loro forte tendenza a imitare i movimenti e i suoni compiuti da altri — un'abitudine quasi involontaria che ai viaggiatori riesce difficile frenare. Questa ripetizione senza senso, la quale sembra implicare che l'idea di un'azione osservata non può formarsi nella mente dell'osservatore

senza tendere subito a manifestarsi nell'azione concepita (e ogni azione ideale è una forma nascente della coscienza che accompagna il compimento di tale azione), evidentemente si allontana ben poco dall'atto automatico; ed è da aspettarsi una diminuzione di essa insieme con l'aumento della forza di autonomia individuale. Questo carattere di mimesi automatica è evidentemente affine a quella mimesi meno automatica, che si mostra nella più grande persistenza dei costumi. Infatti i costumi, che ciascuna generazione accoglie da quella anteriore senza riflessione o indagine, implicano una tendenza a imitare che prevale sulle tendenze critiche e scettiche: mantenendo così abitudini per le quali non si può dare alcuna ragione. La decrescenza di questa mimesi irrazionale, sopra tutto forte nel più basso selvaggio e sopra tutto debole nel più alto de gl'inciviliti, dovrebbe essere studiata insieme con le fasi successivamente superiori della vita sociale, in quanto è ad un tempo un ajuto e un ostacolo alla civiltà: un ajuto in quanto che essa dà alla organizzazione sociale quella fissità, senza la quale una società non può sopravvivere; un ostacolo in quanto che essa offre resistenza ai cambiamenti dell'organizzazione sociale, che sono divenuti desiderabili.

2. *Mancanza di curiosità.* — Projettando la nostra propria natura nelle circostanze del selvaggio, noi c'immaginiamo in atto di provare una grande meraviglia al primo vedere i prodotti e i meccanismi della vita incivilita. Ma noi erriamo nel supporre che il selvaggio abbia sentimenti simili a quelli che noi avremmo al suo posto. La mancanza di una curiosità razionale rispetto a queste novità incomprensibili è un carattere osservato nelle razze più basse ovunque si trovino; e le razze parzialmente incivilite si distinguono da esse in quanto rivelano una curiosità razionale. La relazione di questo carattere con la natura intellettuale, con la natura emozionale, e con lo stato sociale, dovrebbe essere studiata.

3. *Qualità del pensiero.* — Sotto questo vago titolo si possono porre molti ordini d'indagini, ciascuno dei quali è esteso — (*a*) Il grado di generalità delle idee; (*b*) il grado di astrazione delle idee; (*c*) il grado di determinatezza delle idee; (*d*) il grado di coerenza delle idee; (*e*) la misura in cui si sono sviluppate certe nozioni come quelle di *classe*, di *causa*, di *uniformità*, di *legge*, di *verità*. Molti concetti, i quali sono divenuti a noi così familiari che noi supponiamo ch'essi siano il patrimonio comune di tutte le menti,

non sono posseduti dai più bassi selvaggi più che non lo siano dai nostri propri bambini; e si dovrebbero fare confronti di tipi in modo da chiarire i processi, mediante i quali si giunge a tali concetti. Lo sviluppo sotto ciascuno aspetto si deve osservare — (*a*) indipendentemente nelle sue fasi successive; (*b*) in connessione con i concetti intellettuali cooperanti; (*c*) in connessione col progresso del linguaggio, delle arti e dell'organizzazione sociale. Già si sono adoperati i fenomeni linguistici per promuovere tali indagini; e di essi si dovrebbe fare un uso più sistematico. Non solo si dovrebbero prendere come prova il numero delle parole generali e il numero delle parole astratte nel vocabolario di un popolo, ma anche i loro *gradi* di generalità e di astrazione; perchè ci sono generalità del primo, secondo, terzo ordine, ecc., e astrazioni similmente ascendenti. *Turchino* è un'astrazione che si riferisce ad una classe d'impressioni derivate da oggetti visibili; *colore* è un'astrazione più alta, che si riferisce a molte di queste classi d'impressioni visive; *proprietà* è un'astrazione ancor più alta, che si riferisce a classi d'impressioni ricevute non solo attraverso gli occhi, ma attraverso altri organi di senso. Se le generalità e le astrazioni fossero disposte nell'ordine della loro estensione e nell'ordine dei loro gradi, si otterrebbero criteri i quali, applicati ai vocabolari dei non inciviliti, fornirebbero una prova definita delle fasi intellettuali raggiunte.

4. *Attitudini peculiari.* — A quei caratteri speciali dell'intelligenza che segnano i differenti gradi di evoluzione, si devono aggiungere altri caratteri minori che ànno rapporto con le maniere di vita: quei generi e gradi di facoltà che sono divenuti organizzati in adattamento alle abitudini quotidiane — abilità nell'uso delle armi, capacità di seguire le tracce, rapido discernimento de gli oggetti singoli. E sotto questo titolo possono opportunamente rientrare le indagini concernenti talune peculiarità di razza dell'ordine estetico, che al presente non sono spiegabili. Mentre i resti trovati nelle caverne della Dordogna ci mostrano che i loro abitanti, per quanto bassi noi dobbiamo supporre ch'essi fossero, potevano rappresentare animali, tanto per mezzo del disegno quanto per mezzo dell'intaglio, con qualche grado di fedeltà; ci sono razze esistenti, probabilmente più elevate per altri rispetti, le quali sembrano appena capaci di riconoscere le rappresentazioni pittoriche. Similmente dicasi della facoltà musicale. Mentre essa manca quasi

del tutto o interamente in alcune razze inferiori, noi la troviamo in altre razze non di alto grado sviluppata in una misura imprevista: di ciò si à una prova nei Negri, alcuni dei quali ànno il senso musicale così innato che, come mi è stato detto da un missionario vivente tra essi, i bambini nelle scuole indigene, quando s'insegnano loro le arie europee dei salmi, cantano spontaneamente le arie successive. La questione se si possono scoprire delle cause per spiegare le peculiarità di razza di questo genere, è una questione interessante.

5. *Caratteri speciali di natura emozionale.* — Questi meritano uno studio accurato, in quanto che sono intimamente connessi con i fenomeni sociali — con la possibilità del progresso sociale, e con la natura della struttura sociale. Fra gli altri vi sono da notare: — (*a*) L'istinto gregario o socialità — carattere la cui forza differisce ampiamente nelle diverse razze: poichè alcuni, come i Mantras, sono quasi indifferenti ai rapporti sociali; e altri sono incapaci di farne a meno. Evidentemente il grado di questo desiderio per la presenza dei propri simili modifica grandemente la formazione dei gruppi sociali, e influisce per conseguenza sul progresso sociale. (*b*) Intolleranza di freno. Gli uomini di alcuni tipi inferiori, come i Mapuché, sono ingovernabili; mentre quelli di altri tipi, non più elevati di grado, non solo si sottopongono a restrizioni, ma ammirano le persone che le esercitano. Queste opposte nature ànno da essere osservate in connessione con l'evoluzione sociale, alle cui prime fasi esse sono rispettivamente contrarie e favorevoli. (*c*) Il desiderio della lode è un carattere il quale, comune a tutte le razze, alte e basse, varia considerevolmente di grado. Ci sono razze affatto inferiori, come alcune di quelle ne gli Stati Pacifici, i cui membri si sacrificano senza limitazione per conseguire gli applausi che la prodiga generosità largisce; mentre altrove gli applausi sono ricercati con minore avidità. Si dovrebbe prender nota della connessione tra questo desiderio dell'approvazione e le restrizioni sociali; poichè esso rappresenta una parte importante nel mantenimento di esse. (*d*) La inclinazione acquisitiva. Questo pure è un carattere i cui gradi e le cui relazioni con lo stato sociale si devono in ispecial modo osservare. Il desiderio della proprietà cresce insieme con la possibilità di sodisfarlo; e questa, estremamente piccola presso gli uomini più bassi, aumenta a misura che procede lo sviluppo sociale. Con l'avanzamento dalla

proprietà della tribù alla proprietà familiare e alla proprietà individuale, la nozione del diritto privato di possesso acquista determinatezza, e l'amore dell'acquisizione si rafforza. Ciascun passo verso uno stato sociale ordinato rende possibili maggiori accumulazioni, e più sicuri i piaceri che con esse si possono raggiungere; mentre l'incoraggiamento ad accumulare che ne risulta conduce ad un aumento di capitale e ad un ulteriore progresso. Questa azione e reazione del sentimento e dello stato sociale si dovrebbe osservare in ogni caso.

6. *I sentimenti altruistici.* — Questi, che vengono gli ultimi, sono anche i più elevati. L'evoluzione di essi nel corso della civiltà ci dimostra chiaramente le influenze reciproche della unità sociale e dell'organismo sociale. Da un lato, non ci può essere alcuna simpatia, nè alcuno dei sentimenti che la simpatia genera, a meno che non ci siano intorno esseri simili. Da l'altro lato, il mantenimento dell'unione con i propri simili dipende in parte dalla presenza della simpatia e dalle restrizioni che ne risultano sulla condotta. L'istinto gregario o socialità favorisce il crescere della simpatia; l'accresciuta simpatia conduce a una più stretta socialità e ad un più stabile stato sociale; così, continuamente, ciascun incremento dell'una rende possibile un ulteriore incremento dell'altra. I confronti dei sentimenti altruistici risultanti dalla simpatia, quali si presentano in differenti tipi di uomini e differenti stati sociali, si possono opportunamente disporre sotto tre capi — (*a*) La Pietà, la quale dovrebbe osservarsi in quanto si manifesta verso la prole, verso gl'infermi e i vecchi, e verso i nemici. (*b*) La Generosità (debitamente distinta dall'amore dello sfoggio) in quanto si rivela nel dare; in quanto si rivela nella rinuncia dei piaceri per amor de gli altri; in quanto si rivela in sforzi attivi compiuti a beneficio altrui. Si devono pure notare le manifestazioni di questo sentimento rispetto alla loro estensione — se esse si limitano ai parenti; se si estendono soltanto a quelli della medesima società; se si estendono a quelli di altre società; ed esse si devono altresì notare in connessione col grado di previdenza — se risultano da impulsi improvvisi seguìti senza calcolare il costo, o se si accompagnano con una chiara previsione dei futuri sacrifici richiesti. (*c*) La Giustizia. Questo, che è il più astratto dei sentimenti altruistici, dev'essere considerato sotto aspetti simili a quelli or ora mentovati, come pure sotto altri aspetti — fino a che punto si

dimostra riguardo alla vita de gli altri; fino a che punto riguardo alla loro libertà; fino a che punto riguardo alla loro proprietà; fino a che punto riguardo alle loro varie pretese minori. E i confronti concernenti questo altissimo sentimento dovrebbero, sopra a tutti gli altri, essere eseguiti insieme con i confronti de gli stati sociali concomitanti, ch'esso largamente determina — le forme e azioni dei governi; i caratteri delle leggi; i rapporti delle classi.

Tali, esposte così brevemente com'è compatibile con la chiarezza, sono le principali divisioni e suddivisioni nelle quali si può ordinare la Psicologia Comparata dell'Uomo. Scorrendo rapidamente sopra un campo così vasto, io ò senza dubbio trascurato molto di ciò che vi dovrebb'essere incluso. Senza dubbio pure varie delle indagini mentovate si ramificheranno in indagini subordinate ben meritevoli di essere eseguite. Anche così com'è, tuttavia, il programma è abbastanza esteso per occupare numerosi investigatori, i quali possono con vantaggio prendere divisioni separate.

Se bene, dopo essersi occupati delle arti e dei prodotti primitivi, gli antropologi abbiano diretto la loro attenzione sopra tutto sui caratteri fisici delle razze umane; deve ammettersi, io credo, che lo studio di questi cede il passo per importanza allo studio dei loro caratteri psichici. Le conclusioni generali, a cui può condurre il primo ordine d'indagini, non sono in grado di modificare tanto le nostre opinioni riguardo alle più alte classi di fenomeni, quanto le conclusioni generali a cui può condurre il secondo ordine d'indagini. Una teoria vera della mente umana à per noi un interesse vitale; e i confronti sistematici delle menti umane, diverse nelle loro specie e nei loro gradi, ci ajuteranno a formare una teoria vera. La conoscenza delle relazioni reciproche tra i caratteri de gli uomini e i caratteri delle società ch'essi formano, deve influire profondamente sulle nostre idee de gli ordinamenti politici. Quando sia compresa l'interdipendenza delle nature individuali e delle strutture sociali, i nostri concetti dei cambiamenti che ora ànno luogo, e che dovranno aver luogo in seguito, saranno rettificati. Il comprendere lo sviluppo mentale come un processo di adattamento alle condizioni sociali, le quali vanno continuamente trasformando la mente e sono di nuovo trasformate da essa, condurrà ad una coscienza salutare de gli effetti più remoti pro-

dotti dalle istituzioni sul carattere; e arresterà i gravi danni, di cui ora è causa una legislazione ignorante. In fine, una teoria giusta dell'evoluzione mentale quale è offerta dall'umanità in genere, dando una chiave per spiegare l'evoluzione della mente individuale, deve ajutare a render razionali i nostri falsi metodi di educazione, e ad elevare così il potere intellettuale e la natura morale.

## La Genesi della Scienza.

Prevale ancora tra gli uomini una nozione vaga che il sapere scientifico differisca per natura dal sapere ordinario. Da i Greci, presso i quali la Matematica — letteralmente *cose imparate* — era considerata soltanto come sapere proprio, la distinzione dev'essere stata sentita fortemente; e d'allora in poi essa si è sempre mantenuta nel pensiero generale. Se bene, considerando il contrasto fra i risultati della scienza e quelli del pensare non-metodico quotidiano, non sia sorprendente che si sia ammessa una tale distinzione; non occorre tuttavia far altro che elevarsi un poco al di sopra del comune punto di vista, per vedere che essa non è che una distinzione superficiale. Le stesse facoltà s'impiegano in ambedue i casi; e in ambedue i casi il loro modo di operazione è fondamentalmente lo stesso. Se diciamo che la scienza è il sapere organizzato, ci si presenta la verità che ogni sapere è organizzato in un grado maggiore o minore — che le azioni più comuni della casa e del campo presuppongono fatti collegati, illazioni stabilite, risultati previsti; e che il buon successo generale di queste azioni prova che i dati, da i quali esse furono guidate, sono stati messi insieme in modo corretto. Se, ancora, diciamo che la scienza è previsione — è un vedere anticipatamente — è un sapere in quali tempi, luoghi, combinazioni, o sequenze, si troveranno fenomeni specificati; noi siamo costretti a confessare che la definizione include molto

che è estraneo alla scienza nella sua accezione ordinaria: per esempio, la conoscenza che à un bambino di una mela. Questa, fin dove arriva, consiste in previsioni. Quando un bambino vede una certa forma e certi colori, egli sa che se stende la sua mano, avrà certe impressioni di resistenza, e rotondità, e levigatezza; e se morde, un certo gusto. E manifestamente le sue cognizioni generali de gli oggetti circostanti sono di simile natura — sono costituite di fatti che li riguardano, aggruppati in modo che, percepita una parte qualunque di un gruppo, si prevede l'esistenza de gli altri fatti in esso inclusi. Se, in fine, diciamo che la scienza è previsione *esatta*, noi non riusciamo ancora a stabilire la supposta differenza. Non solo troviamo che molto di ciò che noi chiamiamo scienza non è esatto, e che una parte di essa, come la fisiologia, non può mai diventare esatta; ma troviamo inoltre che molte delle previsioni, che costituiscono il patrimonio comune tanto dei saggi quanto de gli stolti, *sono* esatte. Che un corpo non sostenuto cadrà; che una candela accesa si spegnerà quando è immersa nell'acqua; che il ghiaccio si scioglierà quando sia gettato sul fuoco — queste, e molte predizioni simili, che si riferiscono alle proprietà familiari delle cose, ànno un grado tanto alto di accuratezza, di quanto sono capaci le predizioni. È vero che i risultati previsti sono di un carattere molto generale; ma non è men vero che essi sono corretti nei limiti entro i quali valgono: e questo è tutto ciò ch'è necessario per corrispondere alla definizione. C'è un accordo perfetto tra i fenomeni anticipati e quelli effettivi; e non più di questo si può dire delle più alte conquiste delle scienze specialmente caratterizzate come esatte.

Visto così che la pretesa distinzione tra il sapere scientifico e il sapere comune non può esser sostenuta; e pur sentendo, come dobbiamo sentire, che per quanto sia impossibile tirare una linea tra essi, i due ordini di sapere non sono praticamente identici; sorge la questione — Qual è il rapporto tra essi? Una risposta parziale a tale questione si può trarre dalle illustrazioni or ora date. Riprendendole in considerazione, si osserverà che quelle porzioni del sapere ordinario, che per il carattere sono identiche al sapere scientifico, comprendono soltanto quelle combinazioni di fenomeni che possono essere direttamente conosciute mediante i sensi, e sono di natura semplice, invariabile. La domestica prevede egualmente bene come il più dotto fisico, che il fumo derivante

da un fuoco ch'essa sta accendendo ascenderà, e che il fuoco farà tosto bollire l'acqua collocata su di esso; ma queste sono previsioni concernenti fenomeni che sono in una relazione costante e diretta — fenomeni che seguono visibilmente e immediatamente dopo i loro antecedenti — fenomeni la cui causalità non è remota nè oscura — fenomeni che si possono predire col più semplice atto possibile di ragionamento. Se ora passiamo alle previsioni che costituiscono la scienza — che una eclisse della luna accadrà in un' epoca specificata; che quando si porta un barometro sulla cima di un monte di nota altezza, la colonna mercuriale discenderà un numero stabilito di pollici; che i poli di una batteria galvanica immersi nell'acqua faranno sviluppare l'uno un gas infiammabile e l'altro un gas infiammante, in un rapporto definito — noi ci accorgiamo che le relazioni supposte non sono di una specie che si presenta abitualmente ai nostri sensi. Alcune di esse dipendono da combinazioni speciali di cause; e in alcune di esse la connessione tra antecedenti e conseguenti si stabilisce solo mediante una serie elaborata d'illazioni. Un' ampia distinzione, per ciò, tra il sapere scientifico e il sapere comune è la sua lontananza dalla percezione. Se riguardiamo i casi nel loro aspetto più generale, vediamo che il lavorante il quale, udendo certe note nella siepe vicina, può descrivere la forma e i colori particolari dell'uccello che le emette, e l'astronomo il quale, avendo calcolato un passaggio di Venere, può delineare la macchia nera entrante sul disco del sole, quale apparirà attraverso il telescopio, in un' ora specificata, compiono essenzialmente la stessa cosa. Ciascuno sa che, adempiendo le condizioni richieste, egli avrà una impressione antecedentemente concepita — che dopo una serie definita di azioni verrà un gruppo di sensazioni di una specie conosciuta innanzi. La differenza dunque non è nè nel carattere fondamentale de gli atti mentali, nè nella correttezza delle previsioni raggiunte per mezzo di essi, ma nella complessità dei processi richiesti per raggiungere le previsioni. Molto del nostro sapere comune è, fin dove arriva, preciso. La scienza non ne aumenta la precisione. Che cosa fa dunque essa? Essa riduce altro sapere allo stesso grado di precisione. Quella certezza, che la percezione diretta ci dà rispetto alle coesistenze e sequenze del genere più semplice e più accessibile, la scienza ce la dà rispetto a coesistenze e sequenze, complesse nei loro rapporti di dipendenza, o inaccessibili all'osservazione im-

mediata. In breve, riguardata da questo punto di vista, la scienza si può chiamare *una estensione delle percezioni per mezzo del ragionamento.*

Considerando tuttavia ulteriormente la questione, si sentirà forse che questa definizione non esprime l'intero fatto — che per quanto la scienza possa essere inseparabile dal sapere comune, e per quanto noi possiamo riempire completamente la lacuna tra le più semplici previsioni del bambino e le più recondite del fisico, interponendo una serie di previsioni in cui la complessità del ragionamento presupposto è sempre più grande, vi è pure una differenza tra i due ordini di previsioni oltre quella descritta qui sopra. E ciò è vero. Ma la differenza non è ancora tale da porci in grado di tirare la pretesa linea di separazione. È una differenza non tra il sapere comune e il sapere scientifico; ma tra le fasi successive della scienza stessa, o del sapere stesso — comunque noi preferiamo di chiamarlo. Nelle sue prime fasi la scienza raggiunge soltanto la *certezza* dell'antivedere; nelle sue fasi posteriori essa raggiunge inoltre l'antivedere *completo.* Cominciamo con lo scoprire *una* relazione; finiamo con lo scoprire *la* relazione. Il nostro primo risultato è di predire la *specie* di fenomeno che si verificherà in condizioni specificate; il nostro ultimo risultato è di predire la specie non solo, ma anche la *somma.* O, per ridurre la proposizione alla sua forma più definita — la scienza non sviluppata è previsione *qualitativa*; la scienza sviluppata è previsione *quantitativa.*

Si comprenderà subito che ciò esprime la distinzione rimanente tra le fasi inferiori e le superiori del sapere positivo. La predizione che ci vorrà più forza per sollevare un pezzo di piombo che un pezzo di legno di egual grossezza, presenta certezza ma non completezza di previsione. È previsto il genere di effetto in cui l'un corpo eccederà l'altro; ma non la somma per la quale esso sarà superiore. C'è soltanto una previsione qualitativa. Da l'altro lato, predizioni come le seguenti: che in un' epoca stabilita due pianeti particolari saranno in congiunzione; che per mezzo di una leva avente i bracci in un dato rapporto, una forza nota solleverà precisamente tante libbre; che per decomporre una data quantità di solfato di ferro col carbonato di soda si richiederanno tanti grani — queste predizioni mostrano una prescienza, non solo della natura de gli effetti che si devono produrre, ma anche della grandezza o de gli effetti stessi, o de gli agenti che li produrranno, o della

distanza nel tempo o nello spazio, in cui essi saranno prodotti. C'è parimente una previsione qualitativa e una previsione quantitativa. E questa è la differenza non espressa, che ci conduce a considerare certi ordini di sapere come specialmente scientifici, quando siano posti a confronto col sapere in generale. I fenomeni sono essi *misurabili*? tale è il criterio che noi inconsciamente impieghiamo. Lo spazio è misurabile; quindi la Geometria. La forza e lo spazio sono misurabili: quindi la Statica. Il tempo, la forza e lo spazio sono misurabili: quindi la Dinamica. L'invenzione del barometro pose in grado gli uomini di estendere i principii della meccanica all'atmosfera; ed ebbe esistenza l'Aereostatica. Quando s'immaginò il termometro, sorse una scienza del calore, che prima era impossibile. Di quegli agenti esterni di cui non abbiamo trovata altra misura fuorchè le nostre sensazioni, noi non abbiamo scienze. Non abbiamo alcuna scienza de gli odori; e nè pure ne abbiamo una dei gusti. Noi abbiamo una scienza delle relazioni tra suoni di diversa altezza, poichè abbiamo scoperto un modo di misurare queste relazioni; ma non abbiamo alcuna scienza dei suoni rispetto alla loro sonorità o al loro timbro, perchè non possediamo misure della sonorità e del timbro. Manifestamente è questa riduzione dei fenomeni sensibili, che una divisione qualunque del sapere presenta, a relazioni di grandezza, ciò che dà ad essa il suo carattere specialmente scientifico. Originariamente la conoscenza che gli uomini avevano dei pesi e delle forze era simile alla loro presente conoscenza de gli odori e dei sapori — una conoscenza che non si estendeva oltre quella data dalle sensazioni da sè sole; e rimase così finchè non furono inventati istrumenti per pesare e dinamometri. Prima che ci fossero oriuoli a polvere e clessidre, i più dei fenomeni non si potevano calcolare riguardo alla loro durata e ai loro intervalli con una precisione maggiore di quella che si può ottenere dalle dita nel calcolare i gradi di durezza. Fino a che non fu trovata una scala termometrica, i giudizi de gli uomini rispetto alle somme relative di calore stavano nel medesimo stato dei loro presenti giudizi rispetto alle somme relative di suono. E siccome in questi stadi iniziali, senza alcun mezzo che ajutasse l'osservazione, si potevano fare soltanto i più rozzi confronti di casi, e si potevano percepire solo le più spiccate differenze, ne risultava che soltanto le più semplici leggi di dipendenza potevano essere accertate — quelle leggi soltanto le quali, non essendo com-

plicate con altre, e non essendo disturbate nelle loro manifestazioni, non richiedevano alcuna finezza di osservazione per distinguerle. Donde appare non solo che a misura che il sapere si fa quantitativo, le sue previsioni diventano complete non meno che certe, ma che fino al momento in cui non assume un carattere quantitativo, esso è necessariamente limitato alle relazioni più elementari.

Di più v'è da osservare che mentre, da un lato, noi possiamo scoprire le leggi della maggior parte dei fenomeni solo investigandoli quantitativamente; da l'altro lato noi possiamo estendere il campo delle nostre previsioni quantitative soltanto a misura che scopriamo le leggi dei risultati da noi predetti. Infatti evidentemente l'attitudine a specificare la grandezza di un risultato inaccessibile alla misurazione diretta, presuppone la conoscenza del suo modo di dipendenza da qualche cosa che può essere misurato — implica che noi sappiamo come il fatto particolare trattato sia un caso di qualche fatto più generale. Così i limiti, fino a cui sono state condotte le nostre previsioni quantitative in una direzione qualunque, indicano la profondità a cui è pervenuto il nostro sapere in quella direzione. E qui, come un altro aspetto del medesimo fatto, si può osservare che a misura che passiamo dalla previsione qualitativa alla quantitativa, noi passiamo dalla scienza induttiva alla scienza deduttiva. La scienza, mentre è puramente induttiva, è puramente qualitativa; quando è inaccuratamente quantitativa, essa consiste per solito in parte d'induzione, in parte di deduzione; e diventa accuratamente quantitativa solo quando è interamente deduttiva. Noi non intendiamo che il deduttivo e il quantitativo siano egualmente estesi; poichè ci sono manifestamente molte deduzioni che sono qualitative soltanto. Noi intendiamo che ogni previsione quantitativa si raggiunge deduttivamente; e che la induzione può conseguire soltanto una previsione qualitativa.

Eppure, tuttavia, non si deve supporre che queste distinzioni ci pongano in grado di separare il sapere ordinario dalla scienza, per quanto sembri ch'esse permettano di far ciò. Mentre mostrano in che cosa consiste l'ampio contrasto tra le forme estreme di due ordini di conoscenza, pure esse ci conducono a riconoscere la loro identità essenziale, e ancora una volta provano che la differenza è soltanto una differenza di grado. Infatti, da un lato, molto del nostro sapere comune è fino a un certo punto quantitativo; visto

che la somma del risultato preveduto si conosce entro certi ampi limiti. E, da l'altro lato, la più alta previsione quantitativa non raggiunge la verità esatta, ma soltanto si avvicina molto ad essa. Senza orologi, il selvaggio sa che il giorno è più lungo nell'estate che nell'inverno; senza bilancia, sa che la pietra è più pesante della carne: cioè egli può antivedere rispetto a certi risultati, che la loro quantità sarà più grande di questa, e sarà minore di quella — egli sa *in circa* ciò ch'essa sarà. E con i suoi strumenti più delicati e i calcoli più elaborati, tutto ciò che l'uomo di scienza può fare è di ridurre la differenza tra i risultati previsti e gli effettivi ad una quantità insignificante. Di più, si deve tenere in mente non solo che tutte le scienze sono qualitative nei loro primi stadi, — non solo che alcune di esse, come la Chimica, ànno raggiunto soltanto di recente la fase quantitativa, — ma che le scienze più progredite sono pervenute alla loro presente potenza di determinare quantità non presenti ai sensi, o non misurabili direttamente, mediante un lento processo di perfezionamento che si estende attraverso migliaja di anni. Così che la scienza e la conoscenza de gl'indòtti sono simili nella natura delle loro previsioni, per quanto esse differiscano ampiamente nella loro portata; esse possiedono una imperfezione comune, benchè questa sia immensamente più grande nell'ultima che nella prima: e il passaggio dall'una all'altra è avvenuto attraverso una serie di passi, per cui l'imperfezione è stata resa continuamente minore, e la portata continuamente più vasta.

Questi fatti, che la scienza e il sapere ordinario sono affini per natura, e che l'una non è che una forma perfezionata ed estesa dell'altro, devono necessariamente stare a fondamento di tutta la teoria della scienza, del suo progresso e dei rapporti delle sue parti tra loro. Incompleta dev'essere qualunque storia delle scienze, la quale, lasciando fuori di vista i primi passi della loro genesi, comincia a trattare di esse solo quando assumono forme definite. Ci devono essere gravi difetti, se non un errore generale, in una filosofia delle scienze coordinate nella loro interdipendenza e nel loro sviluppo, la quale trascura l'indagine come esse vennero ad essere scienze distinte, e come si svolsero singolarmente dal caos delle idee primitive. Non solo una considerazione diretta della questione, ma ogni analogia tende a mostrare che nelle prime e più semplici fasi deve ricercarsi la chiave per spiegare tutti gl'intrecci successivi. Fu

tempo quando l'anatomia e la fisiologia dell'essere umano si studiavano per sè stesse — quando si analizzava l'uomo adulto e s'investigavano le relazioni delle parti e delle funzioni, senza riferimento nè alle relazioni presentate nell'embrione nè alle relazioni omologhe esistenti in altri esseri. Ora, tuttavia, è divenuto manifesto che nessuna concezione vera è possibile in tali condizioni. Anatomici e fisiologi trovano che la natura reale de gli organi e dei tessuti si può accertare soltanto rintracciando la loro evoluzione primitiva; e che le affinità tra i generi esistenti si possono risolvere in modo sodisfacente solo esaminando i generi fossili, a cui assomigliano. Ebbene, non è chiaro che lo stesso dev'essere vero riguardo a tutte le cose che sono soggette a sviluppo? La scienza non è forse una crescenza? Non à la scienza pure la sua embriologia? E non deve la trascuranza della sua embriologia condurre ad un'erronea interpretazione dei principii della sua evoluzione e della sua organizzazione esistente?

Ci sono dunque ragioni *a priori* per porre in dubbio la verità di tutte le filosofie delle scienze, le quali tacitamente procedono sulla base della nozione comune che la conoscenza scientifica e la conoscenza ordinaria siano separate; invece di cominciare, come dovrebbero, col ricollegare l'una all'altra, e col dimostrare come quella venne ad essere distinguibile da questa. Noi possiamo aspettarci di trovare che le loro generalizzazioni sono essenzialmente artificiali; e non c'inganneremo. Qui si possono opportunamente introdurre alcune illustrazioni di questo fatto, che serviranno come preliminare ad un breve cenno della genesi della scienza dal punto di vista indicato. E noi non possiamo più facilmente trovare tali illustrazioni che col dare uno sguardo a qualcuna delle varie *classificazioni* delle scienze, le quali sono state di tempo in tempo proposte. Per prenderle tutte in considerazione ci vorrebbe troppo spazio; dobbiamo contentarci di alcune delle più recenti.

Cominciando con quelle che si possono più presto metter da parte, notiamo anzi tutto l'ordinamento proposto da Oken. Ciò che segue ne è un estratto:

PARTE I. — **Mathesis.** — *Pneumatogenia:* Atto primario, Coscienza primaria, Dio, Riposo primario, Tempo, Polarità, Moto, Uomo, Spazio, Punto, Linea, Superficie, Globo, Rotazione. — *Ilogenia:* Gravità, Materia, Etere, Corpi Celesti, Luce, Calore, Fuoco.

(Egli spiega che **Mathesis** è la dottrina del tutto; mentre la *Pneumatogenia* è la dottrina delle totalità immateriali, e la *Ilogenia* quella delle totalità materiali).

PARTE II. — **Ontologia**. — *Cosmogenia:* Riposo, Centro, Movimento, Linea, Pianeti, Forma, Sistema Planetario, Comete. — *Stochiogenia:* Condensazione, Materia semplice, Elementi, Aria, Acqua, Terra. — *Stochiologia:* Funzioni degli Elementi, ecc., ecc. — *Regni della Natura:* Individui.

(A titolo di spiegazione egli dice che l'**Ontologia** c'insegna i fenomeni della materia. I primi tra questi sono i corpi celesti compresi dalla *Cosmogenia*. Questi si dividono in elementi. — *Stochiogenia*. L'elemento terra si divide in minerali — *Mineralogia*. Questi si uniscono in un corpo collettivo — *Geogenia*. Il tutto nei singoli è il vivente, od *Organico*, che di nuovo si divide in piante e animali. La *Biologia* si divide per ciò in *Organogenia, Fitosofia, Zoosofia*).

**Primo Regno.** — **Minerali.** *Mineralogia, Geologia.*

PARTE III. — **Biologia**. — *Organosofia, Fitogenia, Fito-fisiologia, Fitologia, Zoogenia, Fisiologia, Zoologia, Psicologia.*

Una occhiata a questo schema confuso mostra che esso è un tentativo di classificare il sapere, non secondo l'ordine in cui esso è stato o può essere costruito nella coscienza umana, ma secondo un presunto ordine di creazione. Esso rappresenta una cosmogonia pseudo-scientifica, affine a quelle che gli uomini ànno enunciato dai più antichi tempi in poi; e soltanto un poco più rispettabile. Come tale non sarà creduto degno di molta considerazione da coloro i quali, al pari di noi, pensano che la esperienza è la sola origine della conoscenza. Altrimenti sarebbe stato forse necessario soffermarsi sulle incongruenze dell'ordinamento — domandare come il moto può essere trattato prima dello spazio? come vi può essere una rotazione senza una materia capace di rotare? come è possibile parlare di polarità senza presupporre punti e linee? Ma sarà utile per il nostro presente scopo d'indicare appena alcune poche delle assurdità risultanti dalla dottrina che Oken sembra seguire in comune con Hegel, che " filosofare sulla Natura è ripensare il grande pensiero della Creazione „. Eccone un saggio:

" La Matematica è la scienza universale; così anche è la Fisiofilosofia, benchè essa sia soltanto una parte, o piuttosto null'altro che una condizione dell'universo; ambedue sono una cosa sola, o reciprocamente congruenti.

" La Matematica è, tuttavia, una scienza delle mere forme senza sostanza. La Fisio-filosofia è, per ciò, *matematica dotata di sostanza* „.

Dal punto di vista Inglese è abbastanza divertente trovare un tal dogma non solo seriamente affermato, ma affermato come una verità indiscutibile. Qui noi vediamo le esperienze delle relazioni quantitative, che gli uomini ànno raccolto da i corpi circostanti e generalizzato (esperienze le quali non erano state quasi generalizzate affatto sul principio del periodo storico) — noi troviamo queste esperienze generalizzate, queste astrazioni intellettuali, elevate al grado di attualità concrete, projettate indietro nella Natura, e considerate come l'intelajatura delle cose — lo scheletro da cui è sostenuta la materia. Ma questa nuova forma del vecchio realismo non è punto il più sorprendente dei principii fisio-filosofici. Noi leggiamo tosto che —

" La più alta idea matematica, o il principio fondamentale di ogni matematica è lo zero = 0.

" Lo zero è in sè stesso nulla. La matematica si basa sul nulla, e, *per conseguenza*, sorge dal nulla.

" Dal nulla, *per ciò*, è possibile che sorga qualche cosa; poichè la matematica, che consiste di proposizioni, è qualche cosa in relazione a 0 „.

È mediante siffatti " per conseguenza „ e " per ciò „, che gli uomini filosofeggiano quando essi " ripensano il grande pensiero della creazione „. Mediante dogmi che pretendono di esser ragioni, si fa in modo che il nulla generi la matematica; e rivestendo la matematica di materia, noi abbiamo l'universo! Se ora neghiamo, come *infatti* neghiamo, che la più alta idea matematica sia lo zero — se, da l'altro lato, affermiamo, come *infatti* affermiamo, che l'idea fondamentale, che sta alla base di ogni matematica, è quella di eguaglianza, tutta la cosmogonia di Oken scompare. E qui in vero possiamo vedere illustrata la peculiarità distintiva del metodo Tedesco di procedimento in tali questioni — il metodo *a priori* bastardo, come lo si può chiamare. Il metodo *a priori* legittimo parte da proposizioni, la cui negazione è inconcepibile; il metodo *a priori*, in quanto è applicato in modo illegittimo, o parte da proposizioni la cui negazione *non* è inconcepibile, o da proposizioni come quelle di Oken, di cui è inconcepibile l'*affermazione*.

È inutile procedere oltre nell'analisi; altrimenti noi potremmo

descrivere minutamente i passi per i quali Oken arriva a queste conclusioni, che “ i pianeti sono colori coagulati, poichè essi sono luce coagulata „; che “ la sfera è il nulla esteso „ ; che la gravità è “ un nulla pesante, una essenza pesante, che tende verso un centro „ ; che “ la terra è l'identico, l'acqua l'indifferente, l'aria il diverso ; o la prima il centro, la seconda il raggio, l'ultima la periferia del globo generale o del fuoco „. Fare commenti su tali proposizioni sarebbe quasi così assurdo, come sono assurde le proposizioni stesse. Passiamo ora ad un altro dei sistemi Tedeschi della conoscenza — quello di Hegel.

Il semplice fatto che Hegel mette Jacob Boehme a paro di Bacone è sufficiente da solo a mostrare che il suo punto di vista è ben lontano da quello che per solito si riguarda come scientifico: così remoto in vero, che non è facile trovare una qualche base comune su cui fondare una critica. Coloro i quali ritengono che la mente si forma in corrispondenza con le cose circostanti per opera delle cose circostanti, sono necessariamente in dubbio sul modo di trattare coloro i quali, al pari di Schelling e di Hegel, affermano che le cose circostanti sono mente solidificata — che la Natura è “ intelligenza petrificata „. Diamo tuttavia brevemente uno sguardo alla classificazione di Hegel. Egli divide la filosofia in tre parti:

1. *Logica*, o la scienza dell'idea in sè stessa, dell'idea pura.

2. *La Filosofia della Natura*, o la scienza dell'idea considerata sotto l'altra sua forma — dell'idea come Natura.

3. *La Filosofia della Mente*, o la scienza dell'idea nel suo ritorno a sè stessa.

Di queste parti, la seconda si divide nelle scienze naturali, comunemente così dette; onde nella sua forma più particolareggiata la serie corre come segue: Logica, Meccanica, Fisica, Fisica Organica, Psicologia.

Ora, se noi crediamo con Hegel, primo, che il pensiero è la vera essenza dell'uomo; secondo, che il pensiero è l'essenza del mondo; e che, per ciò, non c'è altro che pensiero; la sua classificazione, cominciando con la scienza del pensiero puro, può essere accettabile. Ma altrimenti, è un'ovvia obiezione al suo ordinamento, che il pensiero implica le cose pensate — che non vi possono essere forme logiche senza la sostanza dell'esperienza — che la scienza delle idee e la scienza delle cose devono avere una origine simultanea. Hegel, tuttavia, prevede questa obiezione, e nel suo ostinato

idealismo replica che il contrario è vero. Egli afferma che tutto ciò ch'è contenuto nelle forme, per diventare qualche cosa, vuol essere pensato; e che le forme logiche sono i fondamenti di tutte le cose.

Non è sorprendente che, partendo da tali premesse, e ragionando in questa maniera, Hegel trova modo di arrivare a strane conclusioni. Con lo *spazio* e col *tempo* egli procede a costruire il *moto,* la *materia*, la *ripulsione*, l'*attrazione*, il *peso* e l'*inerzia*. Poi prosegue a svolgere logicamente il sistema solare. Nel far ciò egli si discosta ampiamente dalla teoria di Newton: raggiunge per sillogismo la convinzione che i pianeti siano i corpi celesti più perfetti; e non essendo capace di far rientrare le stelle nella sua teoria, dice ch'esse sono mere esistenze formali e non materia vivente, e che confrontate col sistema solare esse sono così poco ammirevoli come una eruzione cutanea o uno sciame di mosche (1). Risultati così assurdi si potrebbero lasciare da parte come aventi in sè la prova della propria falsità, se non fosse che gli speculatori di questa classe non sono allarmati da qualsiasi somma d'incongruenza con lè opinioni stabilite. Il solo modo efficace di trattare sistemi come questo di Hegel è di mostrare che essi si distruggono da sè — che nei loro primi passi essi ignorano quell'autorità da cui dipendono tutti i loro passi successivi. Se Hegel pretende, come vuole manifestamente, sviluppare il suo schema col ragionamento — se egli presenta successive illazioni come *seguenti necessariamente* da certe premesse; egli implica il postulato che una credenza, la quale segue necessariamente dopo certi antecedenti, è una credenza vera; e se un oppositore replicasse ad una delle sue illazioni che, se bene sia impossibile pensare l'opposto, tuttavia l'opposto è vero, egli considererebbe la risposta come irrazionale. Eppure il procedimento, che egli condannerebbe in tal modo come distruttivo di qualsiasi pensare, è appunto il procedimento mostrato nella enunciazione de' suoi stessi primi principii. Gli uomini si sentono incapaci di concepire che ci possa essere il pensiero senza le cose pensate. Hegel tuttavia afferma che ci *può* essere il pensiero senza le cose pensate. Quel criterio ultimo di una proposizione vera —

(1) È curioso che l'autore de "La Pluralità dei Mondi", con scopi affatto diversi, sia riuscito a persuadersi di conclusioni simili.

l'incapacità della mente umana di concepire la negazione di essa —, che in tutti i passi successivi de' suoi argomenti egli considera valido, diventa per lui invalido quando gli fa comodo di considerarlo tale; e pure allo stesso tempo egli nega il diritto di un oppositore a seguire il suo esempio. Se a lui è lecito porre dogmi che sono la negazione diretta di ciò che la coscienza umana riconosce; allora è lecito altresì a' suoi avversari di arrestarlo ad ogni momento col dire, che se bene l'illazione particolare ch'egli sta ricavando sembra alla sua mente, e a tutte le menti, seguire necessariamente dalle premesse, tuttavia essa non è vera, ma è vera l'illazione contraria. O, per enunciare il dilemma in un'altra forma: — Se egli parte da proposizioni inconcepibili, allora egli può con eguale legittimità fare inconcepibili tutte le sue proposizioni successive — può ad ogni passo del suo ragionamento trarre la conclusione opposta a quella che sembra risultare.

Il modo di procedere di Hegel, distruggendosi in tal modo essenzialmente da sè stesso, la classificazione Hegeliana che ne dipende cade a terra. Consideriamo poi quella di Comte.

Come tutti i lettori devono ammettere, il Comte ci presenta uno schema delle scienze il quale, al contrario di quelli che precedono, richiede una rispettosa considerazione. Per quanto differiamo ampiamente da lui, noi riconosciamo volontieri la larghezza delle sue vedute, la chiarezza del suo ragionamento, e il valore delle sue speculazioni in quanto contribuiscono al progresso intellettuale. Se credessimo possibile un ordinamento regolare delle scienze, quello del Comte sarebbe certamente l'unico che noi accoglieremmo. Le sue proposizioni fondamentali sono rigorosamente intelligibili; e, se non vere, ànno una grande sembianza di verità. I suoi passi successivi sono coordinati logicamente; ed egli appoggia le sue conclusioni ad una somma considerevole di prove — prove le quali, finchè non sono criticamente esaminate, o sostituite da prove contrarie, sembrano convalidare i suoi argomenti. Ma occorre soltanto assumere quell'attitudine avversa che *dovrebbe* essere assunta verso nuove dottrine, nella opinione che, se sono vere, esse acquisteranno terreno col conquistare gli avversari — occorre soltanto mettere alla prova le sue dottrine principali, o mediante fatti diversi da quelli che egli cita, o mediante i suoi propri fatti differentemente applicati, per dimostrare ch'esse

non riescono a reggersi. Noi procederemo così a trattare del principio generale, su cui egli basa la sua gerarchia delle scienze.

Nella traduzione condensata della *Filosofia Positiva* della Miss Martineau, il Comte dice: — " Il nostro problema consiste dunque nel trovare l'unico ordine *razionale,* in mezzo ad una quantità di sistemi possibili „ ... " Quest'ordine è determinato dal grado di semplicità, o, ciò che si riduce alla stessa cosa, di generalità dei loro fenomeni „. E' l'ordinamento che egli deduce corre nel modo seguente: — " *Matematica, Astronomia, Fisica, Chimica, Fisiologia, Fisica Sociale.* Questa egli afferma essere " la *filiazione* vera delle scienze „. Egli afferma inoltre che il principio di progressione da un grado maggiore ad un grado minore di generalità, " che dà quest'ordine all'intero corpo delle scienze, distribuisce le parti di ciascuna scienza „. E, in fine, egli afferma che la gradazione così stabilita *a priori* tra le scienze e le parti di ciascuna scienza, " è essenzialmente conforme all'ordine che à avuto luogo ripetutamente tra i rami della filosofia naturale „; o, in altre parole — corrisponde all'ordine dello sviluppo storico.

Confrontiamo queste affermazioni con i fatti. Affinchè si possa avere una perfetta imparzialità, non facciamo alcuna scelta, ma prendiamo come campo del nostro confronto il paragrafo successivo che tratta della prima scienza — la Matematica; e non adoperiamo altri fatti che quelli stessi del Comte, e le cose che egli stesso ammette. Restringendoci a quest'unica scienza, noi ci limitiamo a confronti tra le sue diverse parti. Il Comte dice, che le parti di ciascuna scienza devono essere disposte nell'ordine della loro generalità decrescente; e che quest'ordine di generalità decrescente si accorda con l'ordine dello sviluppo storico. La nostra indagine consisterà dunque nel vedere se la storia della matematica conferma questa asserzione.

Svolgendo il suo principio, il Comte divide la Matematica in " Matematica Astratta, o il Calcolo (prendendo la parola nel suo senso più esteso), e Matematica Concreta, la quale si compone di Geometria Generale e di Meccanica Razionale „. Il soggetto trattato dalla prima di queste è il *numero*; il soggetto della seconda include lo *spazio*, il *tempo*, il *moto*, la *forza*. L'una possiede il più alto grado possibile di generalità; poichè tutte le cose quali si siano sono suscettibili di enumerazione. Le altre sono meno generali, visto che ci sono fenomeni innumerevoli, i quali non pos-

sono essere conosciuti nè dalla geometria generale nè dalla meccanica razionale. In conformità della legge stabilita, per ciò, l'evoluzione del calcolo deve sempre aver preceduto l'evoluzione delle sottoscienze concrete. Ora, alquanto sfavorevolmente per lui, la prima osservazione che il Comte fa riguardo a questo punto è, che " da un punto di vista storico, l'analisi matematica *sembra che sia sorta* da la contemplazione dei fatti geometrici e meccanici „. Certo, egli prosegue a dire che " essa non è per ciò meno indipendente da queste scienze logicamente parlando „; in quanto che " le idee analitiche sono, sopra a tutte le altre, universali, astratte e semplici; e i concetti geometrici si fondano necessariamente su di esse „. Noi non approfitteremo di quest'ultimo passo per muovere al Comte l'accusa d'insegnare secondo la moda di Hegel, che ci può essere il pensiero senza le cose pensate. Ci contentiamo semplicemente di confrontare l'asserzione, che l'analisi sorse dalla contemplazione dei fatti geometrici e meccanici, con l'asserzione che i concetti geometrici si fondano su i concetti analitici. Letteralmente interpretate esse si escludono esattamente l'una l'altra. Interpretate tuttavia in un senso liberale, esse implicano, ciò che noi crediamo esser dimostrabile, che i due ordini di concetti ebbero *una origine simultanea*. Il passo o è un nonsenso, o è un ammettere che le matematiche astratte e concrete sono coeve. Così, fin dal primo passo, la pretesa congruenza tra l'ordine della generalità e l'ordine dell'evoluzione non vale.

Ma non può darsi forse che, se bene la matematica astratta e la concreta ebbero inizio allo stesso tempo, l'una in seguito si sviluppò più rapidamente dell'altra; e d'allora in poi è sempre rimasta innanzi ad essa? No: e di nuovo noi chiamiamo il Comte stesso a testimonio. Fortunatamente per il suo argomento egli nulla à detto rispetto alle prime fasi delle divisioni concrete ed astratte dopo lo loro divergenza da una radice comune; altrimenti la venuta dell'Algebra, molto tempo dopo che la Geometria Greca aveva raggiunto un alto sviluppo, sarebbe stato per lui un fatto incomodo da trattare. Ma passando sopra a ciò, e limitandoci alle sue stesse affermazioni, noi troviamo come, al principio del capitolo successivo, egli ammetta che " lo sviluppo storico della porzione astratta della scienza matematica è stato, dopo il tempo di Descartes, *determinato* per la massima parte dallo sviluppo di quella concreta „. Più avanti noi leggiamo, rispetto alle frazioni

algebriche, che " le funzioni furono per la maggior parte concrete nella loro origine — anche quelle che sono al presente le più puramente astratte; e gli antichi scopersero soltanto per via delle definizioni geometriche proprietà algebriche elementari di funzioni, a cui soltanto molto tempo più tardi fu attribuito un valore numerico, tale da rendere astratto a noi ciò che era concreto a gli antichi geometri ". Come si accordano queste affermazioni con la sua dottrina? Ancora, avendo diviso il calcolo in algebrico e aritmetico, il Comte ammette, come per forza egli deve ammettere, che l'algebrico è più generale dell'aritmetico; eppure egli non vuol dire che l'algebra precedette l'aritmetica in ordine di tempo. E di nuovo, avendo diviso il calcolo delle funzioni nel calcolo delle funzioni dirette (algebra comune) e nel calcolo delle funzioni indirette (analisi trascendentale), egli è costretto a parlare di quest'ultima in quanto possiede una generalità più alta che non la prima; eppure essa è ben più moderna. In vero, implicitamente, il Comte stesso conferma questa incongruenza, perchè egli dice: — " Potrebbe sembrare che l'analisi trascendentale dovrebb'essere studiata prima di quella ordinaria, in quanto che essa provvede le equazioni che l'altra à da risolvere. Ma benchè la trascendentale *è logicamente indipendente* dalla ordinaria, è meglio seguire il solito metodo di studio, prendendo prima la ordinaria ". In tutti questi casi dunque, come pure sul finire del paragrafo dove egli predice che i matematici riusciranno col tempo a " creare procedimenti *di una più ampia generalità* ", il Comte fa concessioni che sono diametralmente opposte alla legge addotta.

Nei capitoli successivi che trattano della divisione concreta delle matematiche, noi troviamo contradizioni simili. Il Comte stesso chiama la geometria de gli antichi geometria *speciale*, e quella dei moderni geometria *generale*. Egli ammette che mentre " gli antichi studiavano la geometria riferendosi ai *corpi* che cadono sotto l'osservazione, o specialmente; i moderni la studiano riferendosi ai *fenomeni* che si devono studiare, o generalmente ". Egli ammette che mentre " gli antichi estraevano tutto ciò che potevano da una linea o superficie prima di passare a un'altra ", " i moderni, da Descartes in poi, si occupano di questioni che si riferiscono ad una figura qualsiasi ". Questi fatti sono il rovescio di ciò che, secondo la sua teoria, dovrebbero essere. Così pure

nella meccanica. Prima di dividerla in statica e dinamica, il Comte tratta delle tre leggi del *moto*, ed è obbligato a far così; poichè la statica, che è la più *generale* delle due divisioni, benchè non implichi il moto, è impossibile come una scienza finchè non sono accertate le leggi del moto. Eppure le leggi del moto appartengono alla dinamica, la più *speciale* delle due divisioni. Più avanti egli fa notare che dopo Archimede, il quale scoperse la legge dell'equilibrio della leva, la statica non fece alcun progresso finchè lo stabilirsi della dinamica non ci pose in grado di ricercare " le condizioni dell'equilibrio mediante le leggi della composizione delle forze ". Ed egli aggiunge — " Ai giorni nostri *questo è il metodo universalmente impiegato.* A prima vista esso non sembra il più razionale — poichè la dinamica è più complicata della statica, ed è naturale la precedenza del più semplice. Infatti sarebbe più filosofico riferire la dinamica alla statica, come si è fatto di poi ". In seguito sono minutamente descritte parecchie scoperte, le quali dimostrano come lo sviluppo della statica sia stato completamente conseguito considerando i suoi problemi dinamicamente; e prima della fine del paragrafo il Comte osserva che " prima che la idrostatica potesse essere compresa sotto la statica, fu necessario che la teoria astratta dell'equilibrio fosse resa così generale da applicarsi direttamente ai fluidi come pure ai solidi. Ciò fu compiuto quando Lagrange fornì, come base di tutta la meccanica razionale, il singolo principio delle velocità virtuali ". Nella quale affermazione noi abbiamo due fatti direttamente in contrasto con la dottrina del Comte: — primo che la scienza più semplice, la statica, raggiunse il suo presente sviluppo soltanto coll'ajuto del principio delle velocità virtuali, che appartiene alla scienza più complessa, la dinamica; e che questo " singolo principio " che sta a fondamento di tutta la meccanica razionale — questa *forma più generale*, che include del pari le relazioni delle forze statiche, idrostatiche e dinamiche — fu raggiunto assai tardi, cioè al tempo di Lagrange.

Così *non* è vero che la successione storica delle divisioni della matematica abbia corrisposto all'ordine della generalità decrescente. *Non* è vero che la matematica astratta si sia svolta antecedentemente alla matematica concreta, e indipendentemente da essa. *Non* è vero che delle suddivisioni della matematica astratta, la più generale venne prima della più speciale. E *non* è vero

che la matematica concreta, nell'una o l'altra delle sue partizioni, cominciò con le verità più astratte e progredì verso le meno astratte.

Sarà bene mentovare, tra parentesi, che, nel difendere la sua pretesa legge di progressione dal generale allo speciale, il Comte in un certo punto si ferma a spiegare i due significati della parola *generale*, e il pericolo di confusione che ne risulta. Senza ora discutere se la distinzione affermata esiste in altri casi, è manifesto ch'essa non esiste qui. In parecchi de gli esempi sopra citati, i tentativi fatti dal Comte stesso per nascondere od escludere la precedenza dello speciale di fronte al generale, indicano chiaramente che la generalità di cui si parla è del genere inteso dalla sua formola. E non occorre che una breve considerazione della questione per dimostrare che, se anche lo avesse tentato, egli non avrebbe potuto distinguere questa generalità la quale, come si è sopra provato, frequentemente viene ultima, dalla generalità che egli dice viene sempre prima. Infatti qual' è la natura di quel processo mentale, per cui si trova che gli oggetti, le dimensioni, i pesi, i tempi e il resto, ànno relazioni capaci di essere espresse numericamente? È la formazione di certi concetti astratti di unità, dualità e moltiplicità, che sono applicabili a tutte le cose egualmente. È la invenzione di simboli generali che servono ad esprimere le relazioni numeriche di entità, qualunque siano i loro caratteri speciali. E qual' è la natura del processo mentale, per cui si trova che i numeri ànno relazioni capaci di essere espresse algebricamente? Esso è lo stesso. È la formazione di certi concetti astratti di funzioni numeriche, che sono costanti qualunque siano le grandezze dei numeri. È la invenzione di simboli generali che servono ad esprimere le relazioni tra i numeri, come i numeri esprimono le relazioni tra le cose. Appunto come l'aritmetica tratta delle proprietà comuni di linee, aree, volumi, forze, periodi, così l'algebra tratta delle proprietà comuni dei numeri, che l'aritmetica presenta.

Avendo dimostrato che la pretesa legge di progressione del Comte non vale tra le diverse parti della stessa scienza, vediamo com'essa s'accorda con i fatti quando è applicata alle scienze separate. " L'Astronomia ,, dice il Comte (*Filosofia Positiva*, Libro III), fu una scienza positiva, nel suo aspetto geometrico, da i primissimi tempi della scuola di Alessandria; ma la Fisica, che noi ab-

biamo da considerare, non ebbe alcun carattere positivo affatto finchè Galileo fece le sue grandi scoperte sulla caduta dei corpi pesanti „. Il nostro commento in proposito è questo, che qui si rappresentano falsamente le cose basandosi sopra un arbitrario uso erroneo delle parole — un mero artificio verbale. Preferendo di escludere dalla fisica terrestre quelle leggi della grandezza, del moto e della posizione, che egli include nella fisica celeste, il Comte fa apparire che l'ultima nulla debba alla prima. Non solo ciò è privo di giustificazione, ma è radicalmente inconsistente col suo stesso schema di divisioni. Sul principio egli dice — e siccome il punto è importante noi citiamo dall'originale — “ Per la *fisica inorganica* noi vediamo anzi tutto, conformandoci sempre all'ordine di generalità e di dipendenza dei fenomeni, ch'essa dev'essere divisa in due sezioni distinte, secondo ch'essa considera i fenomeni generali dell'universo, o, in particolare, quelli che i corpi terrestri presentano. Donde la fisica celeste, o l'astronomia, sia geometrica, sia meccanica; e la fisica terrestre „. Qui dunque noi abbiamo la *fisica inorganica* chiaramente divisa in *fisica celeste* e *fisica terrestre* — i fenomeni presentati dall'universo, e i fenomeni presentati dai corpi terrestri. Se ora i corpi celesti e i corpi terrestri offrono parecchi fenomeni principali in comune, come è infatti, in qual modo può la generalizzazione di questi fenomeni comuni esser considerata come appartenente all'una classe piuttosto che all'altra? Se la fisica inorganica include la geometria (alla quale inclusione egli l'à costretta, comprendendo l'astronomia *geometrica* nella sua sotto-sezione, la fisica celeste); e se l'altra sua sotto-sezione, la fisica terrestre, tratta di cose aventi proprietà geometriche; come possono le leggi delle relazioni geometriche essere escluse dalla fisica terrestre? Evidentemente se la fisica celeste include la geometria de gli oggetti nei cieli, la fisica terrestre include la geometria de gli oggetti sulla terra. E se la fisica terrestre include la geometria terrestre, mentre la fisica celeste include la geometria celeste, allora la parte geometrica della fisica terrestre precede la parte geometrica della fisica celeste, visto che la geometria acquistò le sue prime idee da gli oggetti circostanti. Fino a che gli uomini non ebbero imparato le relazioni geometriche da i corpi sulla terra, era impossibile per essi comprendere le relazioni geometriche dei corpi nei cieli. Così pure dicasi della meccanica celeste, la quale fu generata dalla meccanica terrestre. Il concetto stesso di *forza*,

che è alla base di tutta l'astronomia meccanica, è preso a imprestito dalle nostre esperienze del globo; e le principali leggi di azione meccanica, come si rivelano nella bilancia, nella leva, nei projettili, ecc., dovevano essere accertate prima che si potesse venire a trattare della dinamica del sistema solare. Quali furono le leggi di cui fece uso Newton nel compiere la sua grandiosa scoperta? La legge dei corpi cadenti, rivelata da Galileo; quella della composizione delle forze, rivelata da Galileo; e quella della forza centrifuga, scoperta da Huyghens — tutte quante generalizzazioni di fisica terrestre. Eppure, con fatti come questi davanti a lui, il Comte colloca l'astronomia prima della fisica in ordine di evoluzione! Egli non confronta le parti geometriche delle due scienze insieme, e le parti meccaniche delle due scienze insieme; poichè ciò non s'adatterebbe in alcun modo alla sua ipotesi. Ma egli confronta la parte geometrica dell'una con la parte meccanica dell'altra, e dà così una sembianza di vero al suo argomento. Egli è sviato da una illusione verbale. Se egli avesse limitato la sua attenzione alle cose e trascurato le parole, avrebbe visto come prima che gli uomini coordinassero scientificamente *una classe qualunque di fenomeni* manifestati nei cieli, essi avevano precedentemente coordinato *una classe parallela di fenomeni* manifestati sulla superficie della terra.

Se fosse necessario, noi potremmo riempire una ventina di pagine con le incongruenze dello schema del Comte. Ma saranno sufficienti i saggi che precedono. La sua legge di evoluzione delle scienze è così lungi dall'essere sostenibile, che, seguendo il suo esempio, e trascurando arbitrariamente una classe di fatti, sarebbe possibile presentare, con grande plausibilità, precisamente la generalizzazione opposta a quella ch'egli enuncia. Mentr'egli afferma che l'ordine razionale delle scienze, come l'ordine del loro sviluppo storico „, è determinato dal grado di semplicità, o, ciò che si riduce alla stessa cosa, di generalità dei loro fenomeni „; si potrebbe al contrario affermare che, cominciando col complesso e lo speciale, il genere umano à progredito passo per passo verso una conoscenza di maggiore semplicità e di più vasta generalità. Di ciò vi sono tante prove da aver condotto il Whewell ad osservare nella sua *Storia delle Scienze Induttive*, che " il lettore à già visto ripetutamente nel corso di questa storia come alla mente de gli uomini si presentino principii complessi e derivati prima di quelli sem-

plici ed elementari „. Anche dall'opera stessa del Comte si potrebbero raccogliere numerosi fatti, concessioni e argomenti, tendenti a mostrar ciò. Noi abbiamo già citato le sue parole per provare che tanto la matematica astratta quanto la concreta ànno progredito verso un più alto grado di generalità, e che egli prevede nel futuro una generalità ancor più alta. Appunto per rafforzare questa ipotesi contraria, prendiamo un altro esempio. Dal caso *particolare* della bilancia, la cui legge di equilibrio era familiare alle più antiche nazioni conosciute, Archimede passò al caso più *generale* della leva, i cui bracci possono essere o no eguali: la cui legge di equilibrio include quella della bilancia. Con l'ajuto della scoperta di Galileo riguardo alla composizione delle forze, D'Alembert " stabilì, per la prima volta, le equazioni di equilibrio di un sistema qualunque di forze applicate ai differenti punti di un corpo solido „ — equazioni le quali includono tutti i casi di leve e di più una infinità di altri casi. Evidentemente questo è un progresso verso una più alta generalità — verso una conoscenza più indipendente da circostanze speciali — verso uno studio dei fenomeni " sempre più separati da gl' incidenti dei casi particolari „; che è la definizione data dal Comte dei " fenomeni più semplici „. Dal fatto ammesso non segue per certo, che l'avanzamento mentale va dal concreto all'astratto, dal particolare al generale, che le verità universali e per ciò più semplici sono le ultime ad essere scoperte? Se noi riuscissimo mai a ridurre tutti gli ordini di fenomeni a qualche singola legge — per esempio di azione atomica, come suggerisce il Comte — non deve forse quella legge corrispondere al suo criterio di essere *indipendente* da tutte le altre, e per ciò la più semplice? E una tal legge non generalizzerebbe i fenomeni della gravità, della coesione, dell'affinità atomica e della ripulsione elettrica, appunto come le leggi del numero generalizzano i fenomeni quantitativi dello spazio, del tempo e della forza?

La possibilità di dir tanto in sostegno di una ipotesi, che è proprio il rovescio di quella del Comte, prova subito che la sua generalizzazione è soltanto una mezza verità. Il fatto è che nè l'una proposizione, nè l'altra è corretta per sè stessa; e la realtà si esprime solo mettendo le due proposizioni insieme. Il progresso della scienza è duplice. Esso va parimente dallo speciale al generale, e dal generale allo speciale. È analitico e sintetico allo stesso tempo.

Il Comte stesso osserva che l'evoluzione della scienza si è compiuta mediante la divisione del lavoro; ma egli enuncia affatto erroneamente il modo in cui à operato questa divisione del lavoro. Com'egli la descrive, essa è stata semplicemente una distribuzione dei fenomeni in classi, e lo studio di ciascuna classe per sè stessa. Egli non riconosce l'effetto del progresso in ciascuna classe su *tutte* le altre classi: egli riconosce solo l'effetto sulla classe che ad essa succede nella sua scala gerarchica. O se ammette occasionalmente influenze collaterali e intercomunicazioni, egli lo fa così a malincuore, e così presto pone fuori di vista le influenze ammesse e le dimentica, da lasciare l'impressione che, all'infuori di eccezioni insignificanti, le scienze si ajutano tra loro soltanto nell'ordine della loro pretesa successione. Il fatto è tuttavia, che la divisione del lavoro nella scienza, come la divisione del lavoro nella società, e come la " divisione fisiologica del lavoro " ne gli organismi individuali, è stata non solo una specializzazione di funzioni, ma anche un continuo ajuto dato a ciascuna divisione da tutte le altre, e a tutte da ciascuna. Ogni classe particolare d'investigatori à, per così dire, distinto il suo ordine particolare di verità dalla massa generale di materiali che l'osservazione accumula; e tutte le altre classi d'investigatori ànno fatto uso di queste verità a misura ch'esse venivano elaborate, con l'effetto che ciascuno di essi era posto in grado di meglio elaborare il suo proprio ordine di verità. Così accadde in parecchi dei casi che abbiamo citato come contrastanti con la dottrina del Comte. Così accadde nell'applicazione della scoperta ottica di Huyghens alla osservazione astronomica per opera di Galileo. Così accadde nell'applicazione dell'isocronismo del pendolo alla fabbricazione d'istrumenti per misurare gl'intervalli, astronomici e d'altro genere. Così accadde quando la scoperta che la rifrazione e la dispersione della luce non seguivano la stessa legge di variazione, influì tanto sull'astronomia quanto sulla fisiologia col darci telescopi e microscopi acromatici. Così accadde quando la scoperta dell'aberrazione della luce di Bradley lo pose in grado di fare il primo passo verso l'accertamento dei movimenti delle stelle. Così accadde quando l'esperimento di Cavendish con la bilancia di torsione determinò la gravità specifica della Terra, e fornì un dato per calcolare le gravità specifiche del Sole e dei Pianeti. Così accadde quando le tavole della rifrazione atmosferica posero in grado gli osservatori di segnare

le posizioni reali dei corpi celesti, invece delle loro posizioni apparenti. Così accadde quando la scoperta dei differenti gradi di espansione dei metalli per opera del calore ci diede i mezzi di correggere le nostre misurazioni cronometriche dei periodi astronomici. Così accadde quando le linee dello spettro prismatico furono adoperate per distinguere i corpi celesti che sono della stessa natura del sole, da quelli che non lo sono. Così accadde quando, come di recente, fu inventato uno strumento elettro-telegrafico per la più accurata registrazione dei passaggi meridiani. Così accadde quando la differenza nei movimenti di un orologio all'equatore, e più vicino ai poli, fornì i dati per calcolare la forma schiacciata della Terra, e per spiegare la precessione de gli equinozi. Così accadde — ma è inutile continuare. Qui, entro il campo limitato delle nostre cognizioni della storia dell'astronomia, abbiamo mentovato dieci ulteriori casi in cui questa singola scienza à dovuto il suo avanzamento alle scienze che vengono *dopo* di essa nella serie del Comte. Non solo i suoi minori cambiamenti, ma le sue più grandi rivoluzioni sono state determinate in tal modo. Keplero non avrebbe potuto scoprire le sue famose leggi, se non fosse stato per le osservazioni accurate di Tycho Brahe; e soltanto dopo un certo progresso nella scienza fisica e chimica diventarono possibili gli strumenti perfezionati, con i quali si fecero quelle osservazioni. La teoria eliocentrica del Sistema Solare dovette aspettare fino all'invenzione del telescopio prima di poter essere finalmente stabilita. Anzi, perfino la più grandiosa scoperta di tutte — la legge di gravitazione — dipendeva per la sua prova da un'operazione della scienza fisica, la misurazione di un grado sulla superficie della Terra. Invero essa dipendeva così completamente da ciò, che Newton *aveva effettivamente abbandonato la sua ipotesi* perchè la lunghezza di un grado, come era stata allora stabilita, dava risultati erronei; e soltanto dopo che fu pubblicata la misurazione più esatta di Picart, egli ritornò a' suoi calcoli e provò la sua grande generalizzazione. Ora questa costante reciproca comunione, che noi per amor di brevità abbiamo illustrato nel caso di una scienza soltanto, à avuto sempre luogo in tutte le scienze. Attraverso l'intero corso della loro evoluzione c'è stato un continuo consenso delle scienze — un consenso il quale presenta una corrispondenza generale col consenso della facoltà in ciascuna fase di sviluppo mentale : l'uno essendo un registro obiettivo dello stato subiettivo dell'altro.

Dal nostro presente punto di vista, dunque, diventa ovvio che il concetto di un ordinamento *regolare* delle scienze è un concetto falso. Non è semplicemente che, come il Comte ammette, una tale classificazione " implicherà sempre qualche cosa, se non di arbitrario, al meno di artificiale „; non è, come egli ci vorrebbe far credere, che trascurando minori imperfezioni una tale classificazione può essere sostanzialmente vera; ma è che qualunque aggruppamento delle scienze in una successione dà una idea radicalmente erronea della loro genesi e dei loro rapporti di dipendenza. Non esiste alcun " ordine *razionale* unico tra una quantità di sistemi possibili „. Non c'è alcuna " filiazione vera delle scienze „. L'intera ipotesi è fondamentalmente falsa. In vero, non occorre far altro che dare uno sguardo alla sua origine per vedere subito com'essa sia priva di base. Perchè una *serie*? Quale ragione abbiamo noi di supporre che le scienze siano suscettibili di un ordinamento *lineare*? Dov'è la nostra giustificazione per pretendere che ci sia una qualche *successione* in cui esse possono venir collocate? Non c'è alcuna ragione, alcuna giustificazione. Donde dunque è sorta la supposizione? Per adoperare la fraseologia stessa del Comte, noi dovremmo dire, è una concezione metafisica. Essa aggiunge un altro ai casi che costantemente si presentano, in cui della mente umana si fa la misura della Natura. Noi siamo costretti a pensare in successione; è una legge delle nostre menti che noi dobbiamo considerare gli argomenti separatamente, l'uno dopo l'altro: *per ciò* la Natura dev'essere regolare — *per ciò* le scienze devono potersi classificare in una successione. Qui si vede la genesi della nozione, e la sola prova della sua verità. Gli uomini sono stati costretti, distribuendo nei libri i loro schemi di educazione e i loro sistemi di sapere, a scegliere *un certo* ordine o un altro. E dall'indagine fatta per stabilire quale sia il miglior ordine, essi sono caduti nella credenza che ci sia un ordine il quale rappresenta realmente i fatti — ànno perseverato nel ricercare un tale ordine, trascurando affatto la questione anteriore, se sia probabile che la Natura abbia consultato la comodità dei facitori di libri. Per i filosofi Tedeschi, i quali ritengono che la Natura sia " intelligenza petrificata „, e che le forme logiche siano i fondamenti di tutte le cose, è una ipotesi consistente che, come il pensiero è successivo, la Natura sia successiva; ma che il Comte, il quale è un così fiero avversario di ogni antropomorfismo, anche nelle sue

più attenuate manifestazioni, abbia commesso l'errore d'imporre al mondo esterno un ordinamento che così evidentemente sorge da una limitazione della coscienza umana, è alquanto strano. Ed è tanto più strano quando richiamiamo alla mente come, fin dall'inizio, il Comte osserva che nel principio " tutte le scienze sono coltivate simultaneamente da gli stessi ingegni, " che ciò è " inevitabile e anzi indispensabile " ; e come egli osserva inoltre che le diverse scienze sono " come i rami diversi di un tronco unico ". Se non lo si potesse spiegare con la influenza offuscante di una ipotesi prediletta, sarebbe appena possibile comprendere come, dopo aver riconosciuto verità simili a queste, il Comte abbia persistito nel tentare di costruire " una scala enciclopedica ".

La metafora che il Comte à qui adoperato in modo sì inconsistente per esprimere le relazioni delle scienze — rami di un tronco unico — è un'approssimazione alla verità , benchè non la verità stessa. Essa fa pensare a questi fatti: che le scienze ebbero una origine comune; che esse sono andate sviluppandosi simultaneamente; e che di tempo in tempo esse si sono divise e suddivise. Ma non riesce a ricordare il fatto, che le divisioni e suddivisioni, che sorgono in questo modo, non rimangono separate, ma ripetutamente si riuniscono in modi diretti e indiretti. Esse s'inosculano; ciascuna di esse emette e riceve crescenze connettive; e la reciproca comunione è andata diventando sempre più frequente, più intricata, più ampiamente ramificata. V'è stata dal principio alla fine una più alta specializzazione, affinchè vi potesse essere una più vasta generalizzazione; e una più profonda analisi, affinchè vi potesse essere una migliore sintesi. Ciascuna più vasta generalizzazione à sollevato ancor più in alto diverse specializzazioni; e ciascuna migliore sintesi à preparato la via per un'analisi ancor più profonda.

E qui noi possiamo opportunamente entrare nel còmpito un po' più addietro indicato — un abbozzo della Genesi della Scienza, considerata come un graduale sviluppo dal sapere comune — una estensione delle percezioni con l'ajuto della ragione. Noi ci proponiamo di trattarla come un processo psicologico che si manifesta storicamente; rintracciando allo stesso tempo l'avanzamento dalla previsione qualitativa alla quantitativa; il progresso dai fatti concreti ai fatti astratti, e l'applicazione di tali fatti astratti all'analisi di nuovi ordini di fatti concreti; l'avanzamento simultaneo

nella generalizzazione e nella specializzazione; la suddivisione e riunione continuamente crescenti delle scienze; e il loro consenso che si perfeziona costantemente.

Per rintracciare l'evoluzione scientifica dalle sue più profonde radici, si richiederebbe naturalmente un'analisi completa della mente. Infatti, come la scienza è uno sviluppo del sapere comune acquistato con i nudi sensi e la ragione non educata, così quel sapere comune si forma esso stesso gradualmente dalle più semplici percezioni. Noi dobbiamo per ciò cominciare in qualche punto repentinamente; e la fase più appropriata per esser presa come nostro punto di partenza sarà la mente adulta del selvaggio.

Cominciando in tal modo, senza un'analisi preliminare propria, noi siamo naturalmente alquanto imbarazzati sul come presentare, in una maniera sodisfacente, quei processi fondamentali del pensiero da cui trae origine la scienza. Forse si può dar principio nel miglior modo al nostro argomento con la proposizione, che qualsiasi azione intelligente dipende dal discernimento di distinzioni tra le cose circostanti. La condizione, sotto la quale soltanto è possibile per un essere qualunque di ottenere cibo e di evitare il pericolo, è che esso sia differentemente colpito da oggetti differenti — che esso sia indotto ad agire in un modo da un oggetto e in un altro modo da un altro. Ne gli ordini inferiori di esseri questa condizione è adempita per mezzo di un apparato che agisce automaticamente. Ne gli ordini più elevati le azioni sono in parte automatiche, in parte coscienti. E nell'uomo esse sono quasi interamente coscienti. In ogni caso, tuttavia, deve necessariamente esistere una certa classificazione delle cose secondo le loro proprietà — una classificazione la quale o è organicamente registrata nel sistema, come nella creazione inferiore, o è formata dall'esperienza consapevole, come in noi stessi. E si può inoltre osservare che il grado, fino a cui giunge questa classificazione, indica rozzamente l'altezza dell'intelligenza — che, mentre i più bassi organismi sono capaci di fare poco più che distinguere la materia organica dalla inorganica; mentre la generalità de gli animali non estende le sue classificazioni più in là che ad un numero limitato di piante o di esseri che servono per nutrimento, un numero limitato di bestie da preda, e un numero limitato di luoghi e di materiali; il più infimo della razza umana possiede una conoscenza

della natura distintiva di una grande varietà di sostanze, piante, animali, ordigni, persone, ecc., non solo come classi ma anche come individui.

Ora qual è il processo mentale per cui si effettua la classificazione? Manifestamente esso è un riconoscimento della *somiglianza* o *dissomiglianza* delle cose, o rispetto alle loro dimensioni, colori, forme, pesi, strutture, gusti, ecc., o rispetto ai loro modi d'azione. Per qualche segno, suono o movimento speciale, il selvaggio riconosce un certo animale con quattro gambe da lui visto, come un animale buono a mangiarsi, e che può essere preso in un modo particolare; o come un animale pericoloso; e agisce conformemente. Egli à classificato insieme tutti gli esseri che sono *simili* in questo particolare. E manifestamente nello scegliere il legno col quale formare il suo arco, la pianta con cui avvelenare le sue frecce, l'osso da cui ricavare i suoi uncini da pesca, egli li riconosce mediante le loro principali proprietà sensibili come appartenenti alle classi generali, legno, pianta, e osso, ma li distingue come appartenenti a sottoclassi in virtù di certe proprietà, nelle quali essi sono *diversi* da gli altri animali delle classi generali a cui appartengono; e forma così generi e specie.

E qui diventa manifesto che non solo la classificazione si compie aggruppando insieme nella mente cose che sono *simili*; ma che le classi e le sottoclassi si formano e si ordinano secondo i *gradi di dissomiglianza*. Soltanto le cose che offrono forti contrasti si distinguono ne gli stadi inferiori della evoluzione mentale, come si può in qualunque giorno osservare in un infante. E gradualmente a misura che crescono i poteri di discriminazione, le classi spiccatamente opposte da prima distinte vengono ad essere singolarmente divise in sottoclassi, differenti l'una da l'altra meno di quel che non differiscano le classi; e queste sottoclassi si dividono di nuovo nella stessa maniera. Mercè la continuazione di questo processo, le cose sono gradualmente distribuite in gruppi, i membri dei quali sono sempre meno *dissimili*; terminando finalmente in gruppi i cui membri differiscono soltanto come individui, e non specificamente. E così tende a sorgere da ultimo la nozione di una *completa somiglianza*. Poichè evidentemente è impossibile che i gruppi continuino ad essere suddivisi in virtù di differenze sempre più piccole, senza che ci sia un'approssimazione simultanea alla nozione di *nessuna differenza*.

Notiamo poi che il riconoscimento della somiglianza e dissomiglianza, che è alla base della classificazione, e da cui la classificazione continuata svolge l'idea di una completa somiglianza — notiamo poi che esso è altresì alla base del processo di *denominazione*, e per conseguenza del linguaggio. Infatti ogni linguaggio consiste all'inizio di simboli, i quali sono tanto *simili* alle cose simboleggiate quanto è possibile di farli. Il linguaggio dei segni è un mezzo di trasmettere le idee col contraffare le azioni o le peculiarità delle cose da esprimere. Il linguaggio verbale anche è un modo di suggerire oggetti o atti imitando i suoni che gli oggetti fanno, o da cui gli atti sono accompagnati. In origine questi due linguaggi erano adoperati simultaneamente. Occorre soltanto osservare le gesticolazioni con le quali il selvaggio accompagna il suo discorso — vedere un Boschimane che rappresenta drammaticamente davanti a un uditorio il suo modo di prendere la cacciagione — o notare l'estrema pochezza di parole nei primitivi vocabolari; per inferire che nel principio attitudini, gesti e suoni si combinavano tutti per produrre un quadro così *somigliante* come era possibile delle cose, de gli animali, delle persone o de gli eventi descritti; e che siccome i suoni vennero ad esser compresi per sè stessi, i gesti caddero in disuso: lasciando tracce tuttavia nei costumi delle razze incivilite più eccitabili. Ma comunque ciò sia, basta semplicemente osservare, quante delle parole correnti tra i popoli barbari sono simili ai suoni appartenenti alle cose significate; quante delle nostre più antiche e più semplici parole ànno la stessa peculiarità; come i bambini inventano abitualmente parole imitative; e come il linguaggio dei segni spontaneamente formato dai sordomuti si basa su azioni imitative — per esser convinti che la nozione di *somiglianza* è quella da cui ebbe origine la nomenclatura de gli oggetti. Se ci fosse spazio, noi potremmo procedere a far notare come questa legge di somiglianza si può rintracciare non solo nell'origine, ma nello sviluppo del linguaggio; come nelle lingue primitive si fa il plurale mediante una duplicazione del singolare, la quale è una moltiplicazione della parola per renderla *simile* alla moltiplicità delle cose; come l'uso della metafora — quella sorgente prolifica di nuove parole — consiste nel suggerire idee che sono *simili* alle idee da trasmettersi sotto un aspetto o un altro; e come, nel copioso uso della similitudine, della favola e dell'allegoria presso i popoli non inciviliti, noi ve-

diamo che concetti complessi, per esprimere i quali non c'è alcun linguaggio diretto, vengono espressi col presentare concetti noti più o meno *simili* ad essi.

Questa opinione è confermata, e il predominio di questa nozione di somiglianza nel pensiero primitivo è ulteriormente illustrato, dal fatto che il nostro sistema di presentare le idee all'occhio ebbe origine nella stessa maniera. La scrittura e la stampa sono discese dal linguaggio figurativo. Il modo più antico di registrare permanentemente un fatto consisteva nel dipingerlo sopra una pelle e in seguito sopra un muro; cioè — nel mostrare qualche cosa rassomigliante il più che fosse possibile alla cosa che si doveva ricordare. Gradualmente a misura che la pratica si fece abituale e diffusa, le forme più frequentemente ripetute diventarono fisse, e tosto abbreviate; e, passando attraverso la fase dei geroglifici e la fase ideografica, i simboli perdettero ogni relazione apparente con le cose significate: precisamente come è accaduto nella maggior parte dei nostri vocaboli parlati.

Si osservi ancora che la stessa cosa è vera rispetto alla genesi del ragionamento. La *somiglianza*, che si vede esistere tra certi casi, è la essenza di ogni ragionamento primitivo e di gran parte del nostro presente ragionamento. Il selvaggio, avendo scoperto per esperienza una relazione tra un certo oggetto e un certo atto, inferisce che una relazione *simile* si troverà nel futuro. E le espressioni che noi adoperiamo nei nostri argomenti — " l'*analogia* implica ", " i casi non sono *paralleli* ", " a *parità* di ragionamento ", " non c'è alcuna *somiglianza* " — mostrano come l'idea di somiglianza sia costantemente alla base dei nostri processi di raziocinio. Ancor più chiaramente si vedrà ciò riconoscendo il fatto che v'è una stretta connessione tra il ragionare e il classificare; che i due processi ànno una radice comune; e che nessuno dei due può stare senza l'altro. Infatti da un lato, è un fatto familiare che l'attribuire a un corpo in conseguenza di alcune delle sue proprietà tutte quelle altre proprietà, in virtù delle quali esso è ricondotto ad una classe particolare, è un atto d'illazione. E, da l'altro lato, il formare una generalizzazione consiste nel mettere insieme in una classe tutti quei casi che presentano relazioni simili; mentre il ricavare una deduzione consiste essenzialmente nello scorgere che un caso particolare appartiene ad una certa classe di casi precedentemente generalizzati. Di modo che, come la clas-

sificazione è un aggruppare insieme *cose simili*, il ragionamento è un aggruppare insieme *relazioni simili* tra le cose. Al che si aggiunga, che mentre la perfezione gradualmente conseguita nel classificare consiste nella formazione di gruppi di *oggetti* che sono *completamente simili*; la perfezione gradualmente raggiunta nel ragionare consiste nella formazione di gruppi di *casi* che sono *completamente simili.*

In fine noi possiamo osservare questa idea dominante della rassomiglianza come si presenta nell'arte. Ogni arte, tanto dei popoli inciviliti quanto dei selvaggi, consiste quasi interamente nel fare oggetti *simili* ad altri oggetti, o come si trovano nella Natura, o come sono prodotti dall'arte anteriore. Se riportiamo alle loro origini le svariate produzioni artistiche ora esistenti, noi troviamo che in ciascuno stadio la divergenza da i modelli precedenti è ben piccola quando si confronta coll'accordo; e nell'arte più antica la persistenza dell'imitazione è ancor più evidente. Le vecchie forme e i vecchi ornamenti e simboli erano ritenuti sacri e perpetuamente copiati. In vero, la forte tendenza imitativa notoriamente manifestata dalle più basse razze umane, che sembra spesso essere mezzo automatica, assicura presso di esse una riproduzione costante delle immagini delle cose, forme, segni, suoni, azioni, e di qualunque altra cosa sia imitabile; e noi possiamo anche pensare che questa peculiarità primitiva sia in qualche modo connessa con la elaborazione e lo sviluppo di questo concetto generale, che abbiamo trovato così profondo e ampiamente diffuso nelle sue applicazioni.

Ed ora procediamo a considerare come, per un ulteriore svolgimento di questa stessa nozione fondamentale, ci sia una graduale formazione dei primi germi della scienza. Questa idea di somiglianza, che è alla base della classificazione, della nomenclatura, del linguaggio parlato e scritto, del ragionamento e dell'arte, e che rappresenta una parte così importante, poichè tutti gli atti d'intelligenza sono resi possibili soltanto dal distinguere tra le cose circostanti, o dall'aggrupparle in simili e dissimili; — questa idea noi troveremo essere quella appunto, di cui la scienza è il prodotto speciale. Già durante la fase che noi siamo andati descrivendo, è esistita una previsione *qualitativa* rispetto ai fenomeni più comuni che si presentano sovente nella vita selvaggia; e noi abbiamo da indagare come si svolgono gli elementi della previsione *quantita-*

*tiva.* Troveremo ch'essi traggono origine dal perfezionamento di questa medesima idea di somiglianza — che essi ànno la loro sorgente in quel concetto di *completa somiglianza* che, come abbiamo visto, risulta necessariamente dal processo continuato di classificazione.

Infatti quando il processo di classificazione è stato spinto fin dove è possibile all'uomo non incivilito di arrivare — quando il regno animale è stato aggruppato non semplicemente in quadrupedi, uccelli, pesci e insetti, ma ciascuno di questi è stato diviso in generi — quando vengono ad esservi classi, in ciascuna delle quali i membri differiscono soltanto come individui, e non specificamente; è chiaro che deve frequentemente avvenire una osservazione di oggetti, i quali differiscono così poco da essere indistinguibili. Tra diversi esseri che il selvaggio à ucciso e portato a casa, deve spesso accadere che qualcuno, ch'egli desiderava riconoscere, è così esattamente simile ad un altro ch'egli non può dire con precisione quale sia quello ricercato. Così, dunque, à origine la nozione di *eguaglianza.* Le cose che presso di noi si chiamano *eguali* — si tratti di linee, o angoli, o pesi, o temperature, o suoni, o colori — sono cose le quali producono in noi sensazioni che non si possono distinguere l'una dall'altra. È vero che noi ora applichiamo la parola *eguale* principalmente ai caratteri o rapporti separati che gli oggetti presentano, e non a quelle combinazioni di essi che costituiscono i nostri concetti de gli oggetti; ma questa limitazione dell'idea è sorta evidentemente per analisi. Il fatto che la nozione di eguaglianza ebbe origine nel modo addotto diventerà ovvio, a nostro credere, ricordando che siccome non v'erano oggetti artificiali da i quali avrebbe potuto essere astratta, essa dev'essere stata astratta da oggetti naturali; e che le varie famiglie del regno animale forniscono principalmente quegli oggetti naturali, che manifestano la richiesta esattezza di somiglianza.

Le esperienze dalle quali si svolge questa idea generale di eguaglianza dànno nascenza allo stesso tempo a una idea più complessa di eguaglianza; o piuttosto il processo or ora descritto genera una idea di eguaglianza, che la esperienza ulteriore separa in due idee — *eguaglianza di cose* ed *eguaglianza di relazioni.* Mentre le forme organiche occasionalmente presentano questa perfezione di somiglianza da cui sorge la nozione di semplice eguaglianza, esse più

frequentemente presentano soltanto quella specie di somiglianza che noi diciamo *corrispondenza* (1), e che in realtà è eguaglianza composta. Infatti la corrispondenza di due esseri della medesima specie ma di dimensioni diverse, è della stessa natura come la corrispondenza di due figure geometriche. In entrambi i casi, due parti qualunque dell'uno stanno nello stesso rapporto tra loro, come le parti omologhe dell'altro. Date in una specie le proporzioni che si trovano esistere tra le ossa, noi possiamo predire e i zoologi infatti predicono da un osso qualunque le dimensioni dei rimanenti; precisamente come, quando conosciamo le proporzioni che sussistono tra le parti di una figura geometrica, noi possiamo dalla lunghezza di una calcolare le altre. E se, nel caso di figure geometriche corrispondenti, la corrispondenza si può stabilire soltanto provando la esattezza di proporzione tra le parti omologhe — se esprimiamo questa relazione tra due parti nella prima e le parti corrispondenti nella seconda, con la formola A sta a B come *a* sta a *b*; se altrimenti scriviamo questa, A a B $=$ *a* a *b*; se, per conseguenza, il fatto da noi provato è che il rapporto di A con B *eguaglia* il rapporto di *a* con *b*; allora è manifesto che il concetto fondamentale della corrispondenza è l'*eguaglianza delle relazioni*. Con questa spiegazione noi saremo intesi quando diciamo che la nozione di eguaglianza delle relazioni è la base di ogni ragionamento esatto. Già è stato dimostrato che il ragionamento in generale è un riconoscimento della *somiglianza* di relazioni; e qui noi troviamo inoltre che mentre la nozione di somiglianza delle cose fa sorgere da ultimo l'idea di semplice eguaglianza, la nozione di somiglianza delle relazioni dà origine all'idea di eguaglianza delle relazioni: di cui l'una è il germe concreto della scienza esatta, mentre l'altra è il suo germe astratto. Coloro i quali non riescono a comprendere come il riconoscimento della corrispondenza in esseri del medesimo genere possa avere alcuna affinità col ragionamento, supereranno la difficoltà ricordando che i fenomeni, tra i quali si percepisce in tal modo la eguaglianza delle relazioni, sono fenomeni dello stesso ordine e sono presenti ai sensi allo stesso tempo; mentre quelli tra i quali la ragione sviluppata scorge delle relazioni, non sono generalmente del medesimo ordine, nè simultaneamente presenti.

---

(1) Traduco con questa parola l'inglese *similarity*, per distinguerla dalla somiglianza in generale *(likeness)*. (N. del T.).

E se inoltre essi richiameranno alla mente come Cuvier e Owen da una singola parte d'un animale, come un dente, costruiscono il resto mediante un processo di ragionamento basato sulla eguaglianza delle relazioni, essi vedranno che le due cose sono intimamente connesse, per quanto sembrino remote in principio. Ma noi anticipiamo. Ciò che qui c'interessa di osservare è, che dalla familiarità con le forme organiche sorsero simultaneamente le idee di *eguaglianza semplice* e di *eguaglianza di relazioni.*

Allo stesso tempo pure e da gli stessi processi mentali vennero le prime idee distinte di *numero.* Nelle primissime fasi, la presentazione di diversi oggetti simili produceva meramente un concetto indefinito di moltiplicità; come accade tuttora presso gli Australiani e i Boschimani e i Damara, quando il numero presentato eccede tre o quattro. Con un tale fatto davanti a noi, possiamo con sicurezza inferire che il primo chiaro concetto numerico fu quello di una dualità in quanto si contrappone alla unità. E questa nozione della dualità deve necessariamente essersi svolta di pari passo con quelle di somiglianza e di eguaglianza; visto che è impossibile riconoscere la somiglianza di due cose senza altresì scorgere che ce ne sono due. Fin dal primo inizio il concetto di numero dev'essere stato, com'è ancora, associato con la somiglianza o eguaglianza delle cose numerate; e per gli scopi del calcolo si suppone una eguaglianza ideale delle cose. Prima che risultati numerici *assolutamente veri* possano essere raggiunti, si richiede che le unità siano *assolutamente eguali.* Il solo modo in cui noi possiamo stabilire un rapporto numerico tra cose che non ci offrono impressioni simili, è quello di dividerle in parti che ci offrono *realmente* impressioni simili. Due grandezze dissimili per estensione, forza, tempo, peso od altro, possono essere stimate nelle loro quantità relative solo per mezzo di qualche piccola unità, che è contenuta molte volte in ambedue; e anche se finalmente scriviamo la più grande come una unità e l'altra come una frazione di essa, noi determiniamo nel denominatore della frazione il numero di parti in cui l'unità dev'essere divisa per essere paragonabile con la frazione. È certamente vero che con un processo moderno di astrazione, noi applichiamo occasionalmente i numeri a unità diseguali, come i mobili in una vendita o i vari animali su un podere, semplicemente come tante entità separate; ma nessun risultato quantitativo esatto può ricavarsi da un calcolo fatto con unità di quest'ordine. E in vero è la peculia-

rità distintiva del calcolo in generale, che esso procede in base alla ipotesi di quella assoluta eguaglianza delle sue unità astratte, che nessuna unità reale possiede; e che la esattezza de' suoi risultati vale solo in virtù di questa ipotesi. Le prime idee di numero devono dunque necessariamente essere state derivate da grandezze simili od eguali, come si vedono principalmente ne gli oggetti organici; e siccome le grandezze simili più frequentemente osservate erano grandezze di estensione, ne segue che la geometria e l'aritmetica ebbero una origine simultanea.

Non solo le prime idee distinte di numero sono coordinate con le idee di somiglianza e di eguaglianza, ma i primi sforzi nella numerazione manifestano gli stessi rapporti. Leggendo le descrizioni delle tribù selvagge, noi troviamo che il metodo di contare sulle dita, ancora seguìto da molti bambini, è il metodo primitivo. Lasciando da parte i diversi casi in cui la capacità di enumerare nè pure raggiunge il numero delle dita in una mano, ci sono molti casi in cui essa non si estende al di là di dieci — il limite della semplice notazione con le dita. Il fatto che in tanti casi nazioni remote, e apparentemente senza rapporti tra loro, ànno adottato il *dieci* come loro numero fondamentale, insieme col fatto che nei rimanenti casi il numero fondamentale è o *cinque* (le dita di una mano) o *venti* (le dita delle mani e dei piedi), mostra di per sè stesso che le dita erano le unità originarie di numerazione. L'uso ancora sopravvivente della parola *digito*, come nome generale per indicare una figura aritmetica, è significante; e si dice anche che la parola inglese *ten* (Sass., tyn; Olandese, tien; Tedesco, zehn) significhi nella sua primitiva forma estesa *due mani*. Così che, originariamente, dire che v'erano dieci cose, voleva dire che c'erano due mani di esse. Da tutte le quali prove riesce abbastanza chiaro che il più antico modo di trasmettere l'idea di un certo numero di cose consisteva nel tenere alzate tante dita, quante erano le cose; cioè nell'adoprare un simbolo che era *eguale*, rispetto alla moltiplicità, al gruppo simboleggiato. E questa illazione trova per certo una forte conferma nella notizia, che i nostri stessi soldati adottarono spontaneamente siffatto espediente nei loro negozi con i Turchi durante la guerra di Crimea. E qui si dovrebbe osservare che in tale ricombinazione della nozione di eguaglianza con quella di moltiplicità, per cui si effettuano i primi passi nella numerazione, noi possiamo vedere una delle più antiche di quelle inoscu-

lazioni tra i rami divergenti della scienza, che in seguito si presentano perpetuamente.

Come questa osservazione suggerisce, sarà bene, prima di rintracciare il modo in cui la scienza esatta emerge da i giudizi inesatti dei sensi, e prima di mostrare la evoluzione non-successiva delle sue divisioni, notare il carattere non successivo di quei processi preliminari, di cui ogni sviluppo posteriore è una continuazione. Considerandoli di nuovo, si vedrà che non solo essi sono rami divergenti da una radice comune, — non solo essi sono simultanei nella loro crescenza; ma che essi si ajutano reciprocamente, e che nessuno può avanzare senza i rimanenti. Quel progresso della classificazione, a cui lo svolgimento delle percezioni prepara la via, è impossibile senza un progresso corrispondente nel linguaggio, per cui si possono pensare ed esprimere più grandi varietà di oggetti. Da un lato la classificazione non può essere spinta molto avanti senza i nomi necessari per indicare le classi; e da l'altro lato non si può formare il linguaggio più presto di quel che siano classificate le cose. Ancora, il moltiplicarsi delle classi e il conseguente restringimento di ciascuna classe implicano di per sè una maggiore somiglianza tra le cose classificate insieme; e la risultante approssimazione verso la nozione di una somiglianza completa permette essa stessa che la classificazione sia spinta più avanti. Di più, la classificazione avanza necessariamente di pari passo con la razionalità — la classificazione delle *cose* con la classificazione delle *relazioni*. Infatti le cose che appartengono alla stessa classe sono, implicitamente, cose le cui proprietà e le cui maniere di comportarsi — le coesistenze e le sequenze — sono più o meno le stesse; e riconoscere questa medesimezza di coesistenze e sequenze è ragionare. Donde segue che l'avanzamento della classificazione è necessariamente proporzionato all'avanzamento delle generalizzazioni. Inoltre, la nozione di *somiglianza*, tanto nelle cose quanto nelle relazioni, fa sorgere simultaneamente mediante un unico processo di elaborazione le idee di *eguaglianza* delle cose ed *eguaglianza* delle relazioni; le quali sono le basi rispettive del ragionamento concreto esatto e del ragionamento astratto esatto — della Matematica e della Logica. E in fine, questa idea di eguaglianza, nel processo stesso di sua formazione, dà necessariamente origine a due serie di rapporti — quelli di grandezza e quelli di numero; da cui sorgono la geometria e il calcolo. In tal modo

tutto il processo è un processo di perpetua suddivisione e di perpetua comunicazione reciproca delle divisioni. Fin dal primo inizio vi è stato quel consenso delle differenti specie di sapere, corrispondente al consenso delle facoltà intellettuali, che, come abbiamo detto, deve esistere tra le scienze.

Procediamo ora ad osservare come dalle nozioni di *eguaglianza* e di *numero*, raggiunte nel modo descritto, sorsero gradualmente gli elementi della previsione quantitativa.

L'eguaglianza, una volta che se n'era ottenuto un concetto definito, era riconoscibile fra altri fenomeni diversi da quelli di grandezza. Essendo predicabile di tutte le cose che producono impressioni indistinguibili, si svilupparono naturalmente idee di eguaglianza nei pesi, suoni, colori, ecc.; e in vero, si può appena dubitare che la esperienza occasionale di pesi, suoni e colori eguali abbia avuto una parte nello sviluppare il concetto astratto di eguaglianza — che le idee di eguaglianza nelle dimensioni, relazioni, forze, resistenze, e proprietà sensibili in generale, si siano svolte durante la stessa fase di sviluppo mentale. Ma comunque ciò possa essere, è chiaro che a misura che la nozione di eguaglianza acquistava determinatezza, nello stesso grado divenne possibile quella infima specie di previsione quantitativa, che si ottiene senza alcun ajuto di strumenti. La capacità di stimare, per quanto rozzamente, la somma di un risultato previsto, implica il concetto ch'esso sarà *eguale* ad una certa quantità immaginata; e la correttezza del calcolo dipenderà manifestamente dalla precisione che le percezioni di eguaglianza sensibile ànno raggiunto. Un selvaggio che tiene nella sua mano un pezzo di pietra, mentre davanti a lui ne giace un altro pezzo di maggior volume ma della stessa specie (la quale medesimezza di specie è inferita dalla *eguaglianza* dei due pezzi nel colore e nella struttura), sa press'a poco quale sforzo egli deve compiere per sollevare quest'altro pezzo; ed egli giudica accuratamente in proporzione dell'accuratezza con cui scorge che l'uno è due, tre, quattro volte, ecc., più grande dell'altro; cioè — in proporzione della precisione delle sue idee di eguaglianza e di numero. E qui non dobbiamo omettere di notare che anche in queste previsioni quantitative vaghe nel più alto grado, è presupposto altresì il concetto di *eguaglianza di relazioni*. Infatti soltanto in virtù di una coscienza non definita del fatto che il rapporto tra volume e peso nella prima pietra è *eguale* al rapporto tra volume e peso

nella seconda, è possibile compiere anche la più rozza approssimazione.

Ma come avvenne il passaggio da quelle incerte percezioni di eguaglianza, che i nudi sensi dànno, alle percezioni certe di cui si occupa la scienza? Esso avvenne collocando in giustapposizione le cose confrontate. Poichè l'eguaglianza è affermata di cose che ci dànno impressioni indistinguibili, e poichè nessun confronto distinto d'impressioni è possibile a meno che esse non si presentino in successione immediata, ne risulta che la esattezza dell'eguaglianza si può accertare in proporzione della prossimità delle cose confrontate. Quindi il fatto che allorchè noi desideriamo giudicare due gradazioni di colore per vedere se sono simili o no, le poniamo l'una accanto all'altra; quindi il fatto che non possiamo, con alcuna precisione, dire quale di due suoni affini sia il più forte, o il più alto nel tono, a meno che non udiamo l'uno immediatamente dopo l'altro; quindi il fatto che per stimare il rapporto tra pesi, ne prendiamo uno in ciascuna mano, affinchè ci sia possibile confrontare le loro pressioni passando con rapidità nel pensiero alternativamente dall'uno all'altro; quindi il fatto che in un pezzo di musica, noi possiamo continuare a fare battute èguali quando la prima battuta è stata data, ma non possiamo esser sicuri di cominciare con la stessa lunghezza di battuta in una futura occasione; e quindi, finalmente, il fatto che di tutte le grandezze quelle di *estensione lineare* sono quelle la cui eguaglianza si può accertare con la massima precisione, e quelle a cui per conseguenza tutte le altre ànno da esser ridotte. Infatti è il carattere particolare della estensione lineare, che essa soltanto permette di collocare le sue grandezze in *assoluta* giustapposizione, o piuttosto in una posizione coincidente; essa soltanto può provare la eguaglianza di due grandezze, osservando se queste si confonderanno, come accade di due linee matematiche eguali, quando son collocate tra gli stessi punti; essa soltanto può provare la *eguaglianza*, cercando di stabilire se essa diventerà *identità*. Quindi dunque il fatto, che ogni scienza esatta è riducibile, mediante un'analisi ultima, a risultati che si misurano con unità eguali di estensione lineare.

Pur tuttavia rimane da notare in quale maniera ebbe origine questa determinazione della eguaglianza mediante il confronto di grandezze lineari. Ancora una volta noi possiamo vedere che gli oggetti naturali circostanti forniscono gl'insegnamenti necessari. Fin

dal principio ci dev'essere stata una esperienza costante di cose simili collocate l'una accanto all'altra — uomini che stanno in piedi e camminano insieme; animali della stessa mandra; pesci della stessa secca. E la incessante ripetizione di queste esperienze non poteva mancare di suggerire l'osservazione, che quanto più vicini insieme erano de gli oggetti qualunque, tanto più visibile diventava qualunque ineguaglianza tra essi. Di qui l'ovvio espediente di mettere in apposizione cose, di cui si desiderava accertare le grandezze relative. Di qui l'idea di *misura*. E qui noi incontriamo improvvisamente un gruppo di fatti, i quali provvedono una solida base per il resto del nostro argomento; mentre essi forniscono altresì forti prove in appoggio delle speculazioni precedenti. Coloro i quali guardano con occhio scettico questa tentata riabilitazione dello sviluppo mentale primitivo, e pensano che la derivazione di tante nozioni primarie dalle forme organiche è alquanto sforzata, vedranno forse più probabilità nelle ipotesi che sono state arrischiate, scoprendo che tutte le misure di *estensione* e di *forza* ebbero origine dalle lunghezze e da i pesi dei corpi organici, e tutte le misure di *tempo* da i fenomeni periodici dei corpi od organici o inorganici.

Così, tra le misure lineari, il cubito de gli Ebrei era la *lunghezza dell'avambraccio* dal gomito all'estremità del dito medio; e le dimensioni più piccole nelle Scritture sono espresse in *larghi di mano* e *spanne*. Il cubito Egiziano, che era derivato in simil modo, si divideva in digiti, che erano *larghi di dito*: e ciascun largo di dito si esprimeva più definitamente come eguale a quattro *grani d'orzo* posti per largo. Altre misure antiche erano l'orgia o *distesa delle braccia*, il *passo*, e il *palmo*. L'uso di queste unità naturali di lunghezza è stato così persistente nell'Oriente, che anche ora certi Arabi misurano il panno con l'avambraccio. Così dicasi pure delle misure europee. Il *piede* prevale come misura in tutta l'Europa, e così è stato fin dal tempo dei Romani, da i quali anche era adoperato: e la sua lunghezza in differenti luoghi varia non molto più di quello che variino i piedi de gli uomini. L'altezza dei cavalli è espressa ancora in *mani*. L'oncia è la lunghezza della giuntura terminale del *pollice*; com'è mostrato chiaramente in Francia, dove *pouce* significa tanto pollice quanto oncia. Poi abbiamo l'oncia divisa in tre *grani d'orzo*. In vero queste dimensioni organiche ànno servito così completamente come il sostrato della

misurazione, che soltanto per mezzo di esse noi possiamo in qualche modo valutare alcune delle antiche distanze. Per esempio, la lunghezza di un grado sulla superficie della terra, come fu determinata da gli astronomi Arabi poco dopo la morte di Haroun-al-Raschid, corrispondeva a cinquantasei delle loro miglia. Noi non sappiamo niente del loro miglio fuorchè questo, che esso era di 4000 cubiti; e rimarrebbe in dubbio se qui si trattava di cubiti sacri o di cubiti comuni, se non fosse che la lunghezza del cubito è data come equivalente a ventisette pollici, e ciascun pollice definito come lo spessore di sei grani d'orzo. Così una delle più antiche misurazioni di un grado perviene a noi in grani d'orzo. Non solo le lunghezze organiche fornivano quelle misure approssimative che sodisfacevano i bisogni de gli uomini nelle età più rozze, ma esse fornirono altresì le misure tipiche richieste in tempi posteriori. Un caso si presenta nella nostra stessa storia. Per rimediare alle irregolarità allora prevalenti, Enrico I comandò che l'ulna, o antico braccio, che corrisponde al moderno *yard* inglese, si facesse della lunghezza esatta del *suo proprio braccio.*

Le misure di peso ebbero una derivazione analoga. Sembra che i semi abbiano comunemente fornito le unità. L'originale del carato usato per pesare in India è *una piccola fava.* Gli stessi sistemi inglesi, tanto il *troy* quanto l'*avoirdupois* (1), sono derivati primieramente dai granelli di frumento. Il nostro più piccolo peso, il grano, è *un granello di frumento.* Questa non è un'ipotesi speculativa; è un fatto storicamente registrato. Enrico III stabilì per legge che un'oncia dovess' essere il peso di 640 granelli asciutti tolti dal mezzo della spiga. E siccome tutti gli altri pesi sono multipli o sottomultipli di questo, ne segue che il granello di frumento è la base della nostra gradazione. È così naturale l'adoperare i corpi organici come pesi, prima che si siano stabiliti pesi artificiali, o dove questi non si possono avere, che in alcuna delle parti più remote dell'Irlanda si dice che la gente abbia l'abitudine, anche adesso, di mettere nella bilancia un uomo da servire come misura per le merci pesanti.

Similmente dicasi del tempo. La periodicità astronomica e la periodicità della vita animale e vegetale sono simultaneamente

(1) Nel primo sistema (così denominato da Troyes in Francia) la libbra equivale a 12 oncie, o 5760 grani; nel secondo, equivale a 16 libbre, o 7000 grani.

adoperate nelle prime fasi del progresso per calcolare le epoche. La più semplice unità di tempo, la giornata, la natura la fornisce già pronta. Il più semplice periodo successivo, il *moneth* o mese, s'impone altresì all'osservazione de gli uomini a causa dei notevoli cambiamenti, che costituiscono una lunazione. Per divisioni più grandi di queste i fenomeni delle stagioni e i principali eventi, che si ripetono di tempo in tempo, sono stati adoperati dalle razze primitive e non incivilite. Tra gli Egizi l'elevamento del Nilo serviva come un segno. Si trovò che gli abitanti della nuova Zelanda cominciavano il loro anno dal riapparire delle Plejadi sopra il mare. Uno de gli usi che i Greci attribuivano a gli uccelli era quello d'indicare le stagioni con le loro migrazioni. Barrow, descrivendo l'Ottentotto indigeno, narra che esso esprime le date col numero delle lune prima e dopo la maturazione di uno de' suoi principali articoli di nutrimento. Egli afferma inoltre che la cronologia dei Cafri si conserva secondo la luna, ed è registrata mediante intacchi su bastoni, mentre la morte di un capo favorito o il conseguimento di una vittoria serve per una nuova êra. Il quale ultimo fatto ci richiama subito alla mente che nella storia antica gli avvenimenti sono comunemente ricordati come accaduti in certi regni e in certi anni di certi regni: procedimento che faceva del regno di un monarca una rozza misura della durata. E, per illustrare ulteriormente la tendenza a dividere il tempo secondo i fenomeni naturali e gli eventi naturali, si può notare che i nostri stessi contadini non adoperano che poco le divisioni definite dei mesi e de gli anni; e che essi abitualmente si riferiscono a dati avvenimenti come accaduti " prima della tosatura delle pecore ", o " dopo la mietitura ", o " intorno al tempo quando morì il padrone ". È manifesto per ciò, che i periodi approssimativamente eguali osservati nella Natura diedero le prime unità di misura per il tempo: come le lunghezze e i pesi approssimativamente eguali della Natura diedero le prime unità di misura per lo spazio e la forza.

Rimane soltanto da osservare che le misure di valore derivarono in simil modo. Il baratto, in una forma o nell'altra, si trova presso tutte le razze umane fuorchè le più infime. Esso si basa evidentemente sulla nozione della *eguaglianza di pregio*. E a misura che esso dà luogo gradualmente al commercio mediante la introduzione di qualche specie di moneta, noi troviamo che le *misure di valore*,

costituenti questa moneta, sono corpi organici; in alcuni casi *cauri* (*cypraea moneta*), in altri *noci di cocco*, in altri *bestiame*, in altri *maiali*; presso gl'Indiani d'America pellicciame e *pelli*, e in Islanda *pesce seccato*.

Dopo che erano state raggiunte le nozioni di esatta eguaglianza e di misura, sorsero idee definite di grandezze come multipli le une delle altre; donde la pratica di misurare mediante apposizione diretta di una misura. La determinazione delle estensioni lineari mediante questo processo può appena chiamarsi scienza, se bene sia un passo verso di essa; ma la determinazione delle lunghezze di tempo mediante un processo analogo si può considerare come uno dei più antichi esempi di previsione quantitativa. Infatti quando si è prima accertato che la luna completa il ciclo de' suoi cambiamenti in circa trenta giorni — un fatto conosciuto dalla maggior parte delle tribù non incivilite, che possono contare oltre il numero delle loro dita — è manifesto che diventa possibile dire fra quanti giorni ricorrerà una fase specificata qualunque della luna; ed è anche manifesto che questa previsione si effettua con una apposizione di due tempi, nella stessa maniera che lo spazio lineare si misura con l'apposizione di due linee. Infatti esprimere in giorni il periodo della luna equivale a dire quante di queste unità di misura sono contenute nel periodo che à da esser misurato — equivale ad accertare la distanza tra due punti nel tempo per mezzo di una *scala di giorni*, precisamente come accertiamo la distanza tra due punti nello spazio mediante una scala di piedi o di pollici: e in ciascun caso la scala coincide con la cosa misurata — mentalmente nel primo, visibilmente nell'altro. Così che in questo più semplice e forse più antico caso di previsione quantitativa, i fenomeni non solo s'impongono ogni giorno all'attenzione de gli uomini, ma la Natura, per così dire, va ripetendo perpetuamente quel processo di misurazione, osservando il quale si compie la previsione.

Questo fatto, che in fasi molto primitive del progresso sociale è noto che la luna passa attraverso i suoi cambiamenti in quasi trenta giorni, e che le stagioni ritornano in poco più che dodici lune — questo fatto, che l'astronomia cronologica assume un certo carattere scientifico anche prima della geometria, mentre è in parte dovuto alla circostanza che le divisioni astronomiche, giorno, mese ed anno, sono bell'e preparate per noi, è in parte dovuto a queste

ulteriori circostanze, che le operazioni agricole e d'altro genere erano da prima regolate astronomicamente, e che per la supposta natura divina dei corpi celesti i loro movimenti determinavano le feste religiose periodiche. Come esempi della prima, abbiamo l'osservazione de gli Egizi, che l'elevamento del Nilo corrispondeva all'elevamento eliaco di Sirio; le norme date da Esiodo per mietere e arare, secondo le posizioni delle Plejadi; e la sua massima che " cinquanta giorni dopo il volgersi del sole è un tempo opportuno per cominciare un viaggio „. Come esempi dell'altra, abbiamo la denominazione dei giorni secondo il sole, la luna e i pianeti; i primi tentativi presso le Nazioni Orientali di regolare il calendario in modo che gli Dei non si potessero offendere per lo spostamento dei loro sacrifici; e la fissazione della grande festa annuale dei Peruviani in base alla posizione del sole. In tutti i quali fatti noi vediamo che, da prima, la scienza fu semplicemente uno strumento della religione e dell'industria.

Dopo la scoperta che una lunazione occupa quasi trenta giorni, e l'altra che circa dodici lunazioni occupano un anno — scoperte le quali noi possiamo inferire che furono le più antiche, dal fatto che le razze non incivilite esistenti sono arrivate ad esse — noi veniamo alle prime memorie astronomiche conosciute, che sono quelle delle eclissi. I Caldei erano capaci di predir queste. " Ciò essi facevano, probabilmente „, dice il Dr. Whewell nella sua utile storia, da cui sarà ricavata la maggior parte dei materiali che noi siamo in procinto di adoperare, " per mezzo del loro ciclo di 223 mesi, o circa diciotto anni; poichè, alla fine di questo periodo, le eclissi della luna cominciano a ritornare, con i medesimi intervalli e nello stesso ordine come al principio „. Ora questo metodo di calcolare le eclissi, per mezzo di un ciclo ricorrente — il Saros, com'essi lo chiamavano — è un caso più complesso di previsione per mezzo della coincidenza delle misure. Infatti in virtù di quali osservazioni devono i Caldei avere scoperto questo ciclo? Manifestamente, come inferisce il Delambre, consultando i loro registri; confrontando gli intervalli successivi; trovando che alcuni de gli intervalli erano simili; vedendo che questi intervalli eguali erano alla distanza di diciotto anni; scoprendo che *tutti* gl'intervalli, che erano alla distanza di diciotto anni, erano eguali; accertando che gl'intervalli formavano una serie che si ripeteva, così che se uno dei cicli d'intervalli si sovrapponeva ad un altro,

le divisioni corrispondevano. Una volta scoperto ciò, divenne possibile usare il ciclo come una scala del tempo per misurare i futuri periodi di ricorrenza. Visto in tal modo che il processo di predire così le eclissi è in essenza lo stesso come quello di predire i cambiamenti mensili della luna, osservando il numero di giorni dopo i quali si ripetono — visto che i due processi differiscono soltanto nella estensione e irregolarità de gl' intervalli; non è difficile comprendere come si dovesse giungere così presto a una tale somma di sapere. E saremo tanto meno sorpresi, ricordando che le sole cose supposte in queste previsioni erano *tempo* e *numero*, e che il tempo era in un certo modo numerato per sè stesso.

Pure, la capacità di predire eventi, che ricorrono soltanto dopo un così lungo periodo come diciotto anni, implica un avanzamento considerevole nella civiltà — un considerevole sviluppo del sapere generale; e noi abbiamo ora da indagare quale progresso nelle altre scienze accompagnava queste previsioni astronomiche, ed era ad esse necessario. In primo luogo ci dev'essere stato un sistema abbastanza valevole di calcolo. Il mero contar sulle dita, il mero computare nella testa, anche con l'ajuto di una notazione decimale, non avrebbe potuto esser sufficiente per numerare i giorni in un anno; molto meno gli anni, i mesi e i giorni tra le eclissi. Per conseguenza ci dev'essere stato un modo di registrare i numeri; probabilmente anche un sistema di numerali. I più antichi documenti numerici, se possiamo giudicare dalle pratiche delle razze meno incivilite ora esistenti, erano probabilmente conservati mediante intacchi fatti su bastoni, o linee segnate su i muri; press' a poco come si tengono ora i conti nelle osterie. E v'è ragione di pensare che i primi numerali adoperati fossero semplicemente gruppi di linee rette, come sono alcuni di quelli Romani tuttora esistenti; il che c'induce a sospettare che questi gruppi di linee fossero adoperati per rappresentare gruppi di dita, come i gruppi di dita erano stati adoperati per rappresentare gruppi di oggetti — supposizione che armonizza con la pratica primitiva della scrittura figurativa. Ma sia o no così, è manifesto che prima che i Caldei scoprissero il loro *Saros,* essi devono aver avuto tanto un sistema di simboli scritti tali da servire ad una estesa numerazione, quanto una familiarità con le regole più semplici dell'aritmetica.

Non solo doveva la matematica astratta aver compiuto qualche progresso, ma anche la matematica concreta. È appena possibile che le costruzioni appartenenti a quest'epoca fossero disegnate ed erette senza alcuna cognizione di geometria. Ad ogni modo, deve essere esistita quella geometria elementare che tratta della misurazione diretta — dell'apposizione di linee; e sembra che soltanto dopo la scoperta di quei semplici procedimenti, per cui si tirano gli angoli retti e si fissano le posizioni relative, poteva essere eseguita un'architettura così regolare. Nel caso dell'altra divisione della matematica concreta — la meccanica, noi abbiamo prove definite del progresso. Sappiamo che la leva e il piano inclinato si adoperavano durante questo periodo: il che implica che si aveva una previsione qualitativa dei loro effetti, se non una previsione quantitativa. Ma noi sappiamo di più. Leggiamo di pesi nei più remoti documenti; e troviamo pesi nelle rovine della più alta antichità. I pesi implicano la bilancia, di cui abbiamo altresì notizia; e la bilancia presuppone il teorema primario della meccanica nella sua forma meno complicata — presuppone una previsione non qualitativa, ma quantitativa de gli effetti meccanici. E qui possiamo notare come la meccanica, in comune con le altre scienze esatte, ebbe inizio dalla più semplice applicazione dell'idea di *eguaglianza*. Infatti la proposizione meccanica, che la bilancia presuppone, è che se ai bracci *eguali* di una leva si sospendono pesi *eguali*, questi rimarranno ad altezze *eguali*. E qui possiamo ulteriormente notare come, in questo primo passo della meccanica razionale, vediamo illustrato il fatto un po' più addietro mentovato, che siccome le grandezze di estensione lineare sono le sole di cui si può accertare esattamente l'eguaglianza, le eguaglianze di altre grandezze devono in principio esser determinate per mezzo di esse. Infatti l'eguaglianza dei pesi, che si fanno equilibrio tra loro nella bilancia, dipende dalla eguaglianza dei bracci: noi possiamo sapere che i pesi sono eguali, solo provando che i bracci sono eguali. E quando con questo mezzo abbiamo ottenuto un sistema di pesi — una serie di unità eguali di forza e di multipli definiti di esse, allora diventa possibile una scienza della meccanica. Donde segue per certo, che la meccanica razionale non poteva assolutamente avere alcun altro punto di partenza che la bilancia.

Dobbiamo inoltre ricordare che durante questo stesso periodo vi era qualche conoscenza di chimica. Parecchie delle arti, che noi

sappiamo essere state esercitate, erano rese possibili soltanto da una esperienza generalizzata dei modi in cui certi corpi influiscono l'uno su l'altro in condizioni speciali. Nella metallurgia, che era estesamente praticata, si ànno di ciò illustrazioni abbondanti. E noi abbiamo anche la prova che in alcuni casi il sapere posseduto era, in un certo senso, quantitativo. Infatti, siccome troviamo con l'analisi che la lega dura, di cui gli Egizi facevano i loro utensili taglienti, si componeva di rame e di stagno in proporzioni fisse, vi dev'essere stata una previsione stabilita che una tale lega era da ottenersi soltanto mescolandoli in queste proporzioni. È vero che questa non era altro che una semplice generalizzazione empirica; ma tale era anche la generalizzazione concernente la ricorrenza delle eclissi; tali sono le prime generalizzazioni di ogni scienza.

Rispetto all'avanzamento simultaneo delle scienze durante quest'antica epoca, rimane da far notare che anche le più complesse tra esse dovevano aver fatto qualche progresso. Infatti, in quali condizioni soltanto erano possibili i precedenti sviluppi? Le condizioni fornite da un sistema sociale stabilito e organizzato. Una registrazione lungamente continuata delle eclissi; la costruzione di palazzi; l'uso della bilancia; la pratica della metallurgia — implicano egualmente una nazione stabile e popolosa. L'esistenza di una tale nazione non solo presuppone delle leggi e una qualche amministrazione della giustizia, che noi sappiamo esisteva, ma presuppone leggi opportune — leggi conformi in un certo grado alle condizioni di stabilità sociale — leggi decretate perchè si trovava che le azioni da esse vietate erano pericolose allo Stato. Noi non diciamo affatto che tutte le leggi, o anche la maggior parte, fossero di questa natura; ma diciamo che tali erano quelle fondamentali. Non si può negare che le leggi riguardanti la vita e la proprietà erano tali. Non si può negare che, per quanto poco queste fossero applicate tra classe e classe, esse erano in una misura considerevole applicate tra i membri della medesima classe. Si può appena porre in dubbio, che ai reggitori l'amministrazione di esse tra i membri della stessa classe appariva esser necessaria per tenere insieme la società. Ma lasciando da parte le supposizioni, è chiaro come il riconoscimento abituale di queste esigenze nelle loro leggi implicava qualche previsione di fenomeni sociali. Quella stessa idea di *eguaglianza*, che, come abbiamo visto,

è alla base di altre scienze, è anche alla base della morale e della sociologia. Il concetto della giustizia, che è il concetto fondamentale nella morale, e l'amministrazione della giustizia, che è la condizione vitale dell'esistenza sociale, sono impossibili senza il riconoscimento di una certa somiglianza nelle pretese de gli uomini, in virtù della loro comune umanità. *Equità* significa letteralmente *eguaglianza*; e se si ammette che c'erano anche le più vaghe idee di equità in queste epoche primitive, si deve ammettere che v'era un qualche apprezzamento della eguaglianza della libertà de gli uomini di conseguire i fini della vita — un qualche apprezzamento, per ciò, del principio essenziale dell'equilibrio nazionale.

Così in questo stadio iniziale delle scienze positive, prima che la geometria avesse fatto ancora di più che svolgere poche regole empiriche — prima che la meccanica fosse andata al di là del suo primo teorema — prima che l'astronomia fosse avanzata dalla sua fase meramente cronologica a quella geometrica; la più complessa delle scienze aveva raggiunto un certo grado di sviluppo — uno sviluppo senza il quale nessun progresso in altre scienze era possibile.

Solo notando di passaggio come, così anticamente, possiamo vedere che il progresso della scienza esatta tendeva non solo verso un crescente numero di previsioni, ma verso previsioni più accuratamente quantitative — come, nell'astronomia, il periodo ricorrente dei movimenti della luna fu in seguito più correttamente accertato, trovandolo corrispondente a duecento e trentacinque lunazioni; come Callipo corrèsse ulteriormente questo ciclo Metonico, lasciando fuori un giorno alla fine di ogni settantasei anni; e come questi avanzamenti successivi presupponessero una registrazione di osservazioni più a lungo continuata, e la coordinazione di un maggior numero di fatti; procediamo a indagare com'ebbe origine l'astronomia geometrica. Il primo istrumento astronomico fu lo gnomone. Questo non solo era anticamente in uso nell'Oriente, ma fu trovato presso i Messicani; le sole osservazioni astronomiche dei Peruviani erano fatte per mezzo di esso; e leggiamo che nel 1100 a. C. i Cinesi osservarono che, in un certo punto, la lunghezza dell'ombra del sole, nel solstizio d'estate, era, rispetto all'altezza dello gnomone, nel rapporto di uno e mezzo a otto. Qui si può di nuovo osservare, che l'istrumento si trova

bell' e preparato, e che la Natura va perpetuamente eseguendo il processo di misurazione. Qualunque oggetto fisso, eretto — una colonna, un palo, l'angolo di un edificio — serve come uno gnomone; e occorre soltanto notare la posizione mutevole dell'ombra ch'esso getta quotidianamente, per compiere il primo passo nell'astronomia geometrica. Quanto fosse piccolo questo primo passo si può vedere nel fatto che le sole cose accertate all'inizio furono i periodi dei solstizi d'estate e d'inverno, che corrispondevano alla minima e alla massima distanza dell'ombra di mezzogiorno, e per fissare i quali era soltanto necessario segnare il punto dove giungeva l'ombra di ogni giorno. E ora non si deve omettere che nell'osservare in quale tempo durante l'anno successivo era di nuovo raggiunto questo limite estremo dell'ombra, e nel concludere che il sole era allora arrivato allo stesso punto di rivolgimento nel suo corso annuale, noi abbiamo uno dei più semplici casi di quell'uso combinato di *grandezze eguali* e *relazioni eguali*, per cui si raggiunge ogni scienza esatta, ogni previsione quantitativa. Infatti la relazione osservata era tra la lunghezza dell'ombra dello gnomone e la posizione del sole nei cieli; e la conclusione ricavatane era che quando, nell'anno susseguente, la estremità dell'ombra veniva allo stesso punto, esso occupava lo stesso luogo. Cioè, le idee presupposte erano l'eguaglianza delle ombre e l'eguaglianza delle relazioni tra l'ombra e il sole ne gli anni successivi. Come nel caso della bilancia, l'eguaglianza delle relazioni qui riconosciuta è dell'ordine più semplice. Non è come quelle di cui abitualmente si tratta nelle specie più elevate di ragionamento scientifico, che corrispondono al tipo generale — la relazione fra due e tre è eguale alla relazione tra sei e nove; ma essa segue il tipo — la relazione fra due e tre è eguale alla relazione fra due e tre: è un caso non semplicemente di relazioni *eguali*, ma di relazioni *coincidenti*. E qui, in vero, noi possiamo vedere splendidamente illustrato, come l'idea di relazioni eguali sorge nella stessa maniera in cui sorge l'idea di grandezze eguali. Come si è già dimostrato, l'idea di grandezze eguali derivò dalla osservata coincidenza di due lunghezze collocate insieme; e in questo caso noi abbiamo non solo due lunghezze coincidenti di ombre, ma due relazioni coincidenti tra il sole e le ombre.

Dall'uso dello gnomone si svolse naturalmente il concetto delle misurazioni angolari; e con l'avanzamento dei concetti geometrici

vennero l'emisfero di Beroso, le armille equinoziali, le armille solstiziali, e il quadrante di Tolomeo — i quali strumenti impiegano tutti le ombre come indici della posizione del sole, ma in combinazione con le divisioni angolari. È per noi impossibile seguire qui questi particolari del progresso. Dev' essere sufficiente osservare che in essi tutti noi possiamo vedere quella nozione della eguaglianza di relazioni di un genere più complesso, di cui si à la migliore illustrazione nell'astrolabio, uno strumento il quale consisteva “ di orli circolari, movibili l'uno entro l'altro, o intorno ai poli, e conteneva circoli che dovevano essere collocati nella posizione dell'eclittica, e di un piano passante attraverso il sole e i poli dell'eclittica ” — uno strumento per ciò, che rappresentava, come in un modello, le posizioni relative di certe linee e piani immaginari nei cieli; che si aggiustava mettendo queste linee e piani rappresentativi in corrispondenza con quelli celesti; e che dipendeva per il suo uso dalla osservazione che i rapporti tra queste linee e piani rappresentativi erano *eguali* ai rapporti tra le linee e i piani rappresentati. Noi potremmo procedere a far notare come l'immaginare i cieli a guisa di una sfera vuota rivolgentesi, la spiegazione delle fasi della luna, e in vero tutti i passi successivamente compiuti, implicano questo medesimo processo mentale. Ma noi dobbiamo contentarci di ricordare la teoria degli eccentrici e degli epicicli, come una notevole ulteriore illustrazione di esso. Questa teoria, nella sua prima origine e nella dimostrazione di Ipparco, secondo la quale essa forniva una spiegazione delle principali irregolarità nei moti celesti, si fondava sulla osservazione che le progressioni, le regressioni e le variazioni di velocità viste nei corpi celesti si potrebbero riconciliare con i loro presunti movimenti uniformi in circoli, supponendo che la terra non fosse nel centro delle loro orbite, o supponendo che essi girassero in circoli i cui centri girassero intorno alla terra, o supponendo l'una cosa e l'altra. La scoperta che ciò spiegherebbe le apparenze consisteva nell'aver scoperto che in certi diagrammi geometrici le relazioni erano tali, che il moto uniforme dei punti lungo certe curve poste in condizioni determinate presenterebbe, quando fosse guardato da una posizione particolare, irregolarità analoghe; e i calcoli d'Ipparco implicano la credenza che le relazioni sussistenti tra queste curve geometriche fossero *eguali* alle relazioni sussistenti tra le orbite celesti.

Lasciando qui questi particolari del progresso astronomico e la filosofia di esso, dobbiamo osservare come la scienza relativamente concreta dell'astronomia geometrica, essendo stata fino a questo punto promossa dallo sviluppo della geometria in generale, reagì sulla geometria, la fece altresì avanzare, e fu di nuovo ajutata da essa. Ipparco, prima di fare le sue tavole solari e lunari, dovè scoprire le regole per calcolare le relazioni tra i lati e gli angoli dei triangoli — la *trigonometria*, una suddivisione della matematica pura. Inoltre, la riduzione della dottrina della sfera a una forma quantitativa, necessaria per scopi astronomici, richiedeva la formazione di una *trigonometria sferica*, che fu anch' essa effettuata da Ipparco. Così tanto la trigonometria piana quanto la sferica, che sono parti della scienza altamente astratta e semplice dell'estensione, rimasero non sviluppate fino a tanto che di esse non ebbe bisogno la scienza meno astratta e più complessa dei moti celesti. Il fatto ammesso dal Comte, che da Descartes in poi il progresso della divisione astratta della matematica è stato determinato da quello della divisione concreta, à il suo parallelo nel fatto ancor più significante che anche così anticamente il progresso della matematica fu determinato da quello dell'astronomia. E qui per certo vediamo esemplificata la verità, che la storia successiva della scienza frequentemente illustra; che prima che una qualsiasi divisione più astratta compia un ulteriore avanzamento, qualche divisione più concreta suggerisce la necessità di quell'avanzamento — presenta il nuovo ordine di questioni da risolversi. Prima che l'astronomia mettesse davanti a Ipparco il problema delle tavole solari, non v'era nulla che sollevasse la questione dei rapporti tra linee e angoli; il contenuto della trigonometria non era stato concepito.

Dopo aver notato solo per incidenza la circostanza che l'epoca, che noi stiamo descrivendo, fu testimonio dell'evoluzione dell'algebra, una divisione relativamente astratta della matematica, mediante l'unione delle sue divisioni meno astratte, la geometria e l'aritmetica (fatto provato dai più antichi saggi esistenti di algebra, che sono mezzo algebrici, mezzo geometrici), noi procediamo a osservare che durante l'êra in cui la matematica e l'astronomia andavano in tal modo avanzando, la meccanica razionale fece il suo secondo passo; e qualche cosa si fece per dare una forma quantitativa all'idrostatica, all'ottica ed all'acustica. In ciascun

caso vedremo come l'idea di eguaglianza sia alla base di ogni previsione quantitativa, e in quali semplici forme questa idea si applichi da principio.

Come si è già mostrato, il primo teorema stabilito nella meccanica fu questo, che pesi uguali sospesi a una leva con bracci eguali rimarranno in equilibrio. Archimede scoprì che una leva con bracci ineguali era in equilibrio quando un peso stava al suo braccio come l'altro braccio al suo peso; cioè — quando il rapporto numerico tra un peso e il suo braccio era *eguale* al rapporto numerico tra l'altro braccio e il suo peso.

Il primo avanzamento compiuto nell'idrostatica, che noi dobbiamo altresì ad Archimede, fu la scoperta che i fluidi premono *egualmente* in tutte le direzioni; e a questa seguì la soluzione del problema dei corpi galleggianti: cioè, ch'essi sono in equilibrio quando le pressioni insù e ingiù sono *eguali*.

Nell'ottica ancora i Greci trovarono che l'angolo d'incidenza è *eguale* all'angolo di riflessione; e il loro sapere non giungeva più in là di quelle semplici deduzioni da questo fatto, per le quali era sufficiente la loro geometria. Nell'acustica essi accertarono il fatto che tre corde di lunghezza *eguale* producevano l'ottava, la quinta e la quarta, quando erano tirate per mezzo di pesi aventi certi rapporti definiti; ed essi non progredirono molto oltre a ciò. In uno dei quali casi vediamo la geometria adoperata per chiarire le leggi della luce; e nell'altro, la geometria e l'aritmetica usate per misurare certi fenomeni di suono.

Mentre parecchie scienze avevano in tal modo raggiunto i primi stadi della previsione quantitativa, altre andavano progredendo nella previsione qualitativa. Dev'esser sufficiente notare appena, che alcune piccole generalizzazioni si compivano rispetto all'evaporazione, e al calore, e all'elettricità, e al magnetismo, le quali, per quanto fossero empiriche, non differivano sotto quell'aspetto dalle prime generalizzazioni di ogni scienza; che i medici Greci avevano fatto progressi nella fisiologia e nella patologia, i quali, considerando la grande imperfezione delle nostre presenti cognizioni, non sono in alcun modo da disprezzarsi; che la zoologia era stata da Aristotele ridotta a sistema fino a tal punto, che egli si trovava in grado, entro certi limiti, di predire dalla presenza di taluni organi la presenza di altri; che nella *Politica* di Aristotele si mostra un progresso verso una concezione scientifica dei

fenomeni sociali, e diverse previsioni rispetto ad essi; e che nello stato delle società Greche, come pure ne gli scritti dei filosofi Greci, noi possiamo riconoscere sia una crescente chiarezza nel concetto di equità, sia un qualche apprezzamento del fatto che la stabilità sociale dipende dal mantenimento di relazioni eque. Se lo spazio lo permettesse, noi ci potremmo soffermare sulle cause che ritardarono lo sviluppo di alcune delle scienze, come per esempio la chimica; dimostrando che la relativa complessità nulla ebbe che fare con ciò — che l'ossidazione di un pezzo di ferro è un fenomeno più semplice che la ricorrenza delle eclissi, e la scoperta dell'acido carbonico meno difficile che quella della precessione de gli equinozi. Si potrebbe dimostrare che il progresso relativamente lento del sapere chimico fu dovuto, in parte, al fatto che i suoi fenomeni non s'imponevano quotidianamente all'attenzione degli uomini, come quelli dell'astronomia; in parte al fatto che la Natura abitualmente non fornisce i mezzi, nè suggerisce i modi d'investigazione, come nelle scienze che trattano del tempo, dell'estensione e della forza; in parte al fatto che i materiali di cui si occupa la chimica, invece di esser pronti a portata di mano, sono nella grande maggioranza resi noti soltanto dalle arti nel loro lento sviluppo; e in parte al fatto che anche quando sono conosciuti, le loro proprietà chimiche non si presentano di per sè stesse, ma ànno da esser ricercate mediante l'esperimento.

Tuttavia, dopo aver semplicemente indicato queste considerazioni, dobbiamo procedere a studiare il progresso e la reciproca influenza delle scienze nei tempi moderni; solo notando tra parentesi come, nel risorgere dello spirito scientifico, i successivi stadi raggiunti presentano il predominio della legge fin qui seguìta — come l'idea fondamentale nella dinamica, una forza uniforme, fu da Galileo definita come una forza la quale genera velocità *eguali* in tempi successivi *eguali* — come l'azione uniforme della gravità fu prima sperimentalmente determinata, dimostrando che il tempo decorrente prima che un corpo gettato in alto s'arrestasse era *eguale* al tempo che impiegava per cadere — come il primo fatto nel moto composto, accertato da Galileo, fu che un corpo projettato orizzontalmente descriverà spazi orizzontali *eguali* in tempi *eguali*, che saranno descritti spazi verticali composti, i quali aumentano per incrementi *eguali* in tempi *eguali* — come la sua scoperta rispetto al pendolo consistette in ciò, che le sue oscillazioni occupano in-

tervalli *eguali* di tempo, qualunque sia la loro lunghezza — come la legge da lui stabilita, che in qualunque macchina i pesi che si fanno equilibrio tra loro sono reciprocamente come le loro velocità virtuali, implica che il rapporto di un sistema di pesi con le loro velocità è *eguale* al rapporto dell'altro sistema di velocità con i loro pesi; — e come in tal modo le sue conquiste consisterono nel dimostrare le eguaglianze di certe grandezze e relazioni, le eguaglianze delle quali non erano state precedentemente riconosciute.

E ora, ma soltanto ora, divenne possibile l'astronomia fisica. Le leggi semplici della forza erano state districate da quelle dell'attrito e della resistenza atmosferica, da cui sono dissimulate tutte le loro manifestazioni sulla terra. La conoscenza progrediente della *fisica terrestre* aveva dato modo di scorgere sufficientemente queste cause perturbatrici; e mediante uno sforzo di astrazione, si era visto che ogni moto sarebbe uniforme e rettilineo, se non intervenissero forze esterne. La geometria e la meccanica, dopo essersi staccate da una radice comune nelle esperienze sensibili de gli uomini, e dopo essersi, con occasionali compenetrazioni, sviluppate separatamente, l'una in parte in connessione coll'astronomia, l'altra soltanto analizzando i movimenti terrestri, si congiungono ora nelle investigazioni di Newton per creare una teoria vera dei moti celesti. E qui anche abbiamo da notare l'importante fatto che, nel processo stesso di farle unitamente contribuire alla soluzione dei problemi astronomici, esse medesime sono elevate ad una fase più alta di sviluppo. Infatti appunto nel trattare le questioni sollevate dalla dinamica celeste, il calcolo infinitesimale allora incipiente fu svolto da Newton e da' suoi successori continentali; e dalle indagini intorno alla meccanica del sistema solare ebbero origine i teoremi generali di meccanica contenuti nei *Principia*, molti dei quali sono di applicazione puramente terrestre. Così, come nel caso d'Ipparco, la presentazione di un nuovo ordine di fatti concreti da essere analizzati condusse alla scoperta di nuovi fatti astratti; e questi fatti astratti divennero poi strumenti di accesso a innumerevoli gruppi di fatti concreti, che precedentemente non si prestavano a un trattamento quantitativo.

Intanto la fisica era andata spingendo oltre quel progresso, senza il quale, come si è or ora dimostrato, la meccanica razionale non avrebbe potuto essere districata. Nella idrostatica, Stevinus aveva esteso e applicato la scoperta di Archimede; Torricelli aveva pro-

vato la pressione atmosferica, " dimostrando che questa pressione sosteneva liquidi differenti ad altezze inversamente proporzionali alle loro densità "; e Pascal " stabiliva la necessaria diminuzione di questa pressione ad altezze crescenti nell'atmosfera ": scoperte le quali riducevano in parte questo ramo di scienza a una forma quantitativa. Qualche cosa era stato fatto da Daniele Bernouilli per la dinamica dei fluidi. Il termometro era stato inventato, e parecchie piccole generalizzazioni raggiunte per mezzo di esso. Huyghens e Newton avevano compiuto un progresso considerevole nell'ottica; Newton aveva calcolato approssimativamente la rapidità di trasmissione del suono; e i matematici del Continente avevano accertato alcune delle leggi della vibrazione sonora. Il magnetismo e l'elettricità avevano subìto un considerevole avanzamento per opera di Gilbert. La chimica era arrivata fino alla reciproca neutralizzazione de gli acidi e de gli alcali. E Leonardo da Vinci era giunto in geologia alla conclusione che la deposizione de gli avanzi animali ne gli strati marini è l'origine dei fossili. Il nostro presente scopo non richiede che da noi si diano particolari. Qui c'importa soltanto d'illustrare il consenso che sussiste in questo stadio di crescenza, e in seguito. Guardiamo alcuni casi.

Si trovò che la legge teoretica della velocità del suono, dedotta da Newton, da dati puramente meccanici, era errata di un sesto. L'errore rimase senza spiegazione fino al tempo di Laplace, il quale, sospettando che il calore sviluppato dalla compressione de gli strati ondulanti dell'aria desse una maggiore elasticità, e producesse così la differenza, fece i calcoli necessari e trovò di aver ragione. Così l'acustica si arrestò finchè non sopraggiunse la termologia e le porse ajuto. Quando Boyle e Marriot ebbero scoperto la relazione tra le densità dei gas e le pressioni alle quali sono sottoposti, e quando divenne in tal modo possibile di calcolare il grado di densità decrescente nelle parti superiori de l'atmosfera, divenne altresì possibile di fare tavole approssimative della rifrazione atmosferica della luce. Così l'ottica, e con essa l'astronomia, progredì con la barologia. Dopo che la scoperta della pressione atmosferica ebbe condotto alla invenzione della pompa ad aria per opera di Otto Guericke; e dopo che era divenuto noto che la evaporazione cresce in rapidità col diminuire della pressione atmosferica; divenne possibile al Leslie, mediante l'evaporazione in un vacuo, di produrre il più gran freddo conosciuto, e di estendere

così la nostra conoscenza della termologia, dimostrando che non v'è alcuno zero entro i limiti delle nostre ricerche. Quando Fourier ebbe determinato le leggi della conduzione del calore, e quando si trovò che la temperatura della Terra cresce sotto la superficie di un grado in ogni trentasei metri, c'erano i dati per inferire la passata condizione del nostro globo, il vasto periodo che à impiegato per raffreddarsi fino al suo stato presente, e la immensa età del sistema solare — una considerazione puramente astronomica. Poi che la chimica ebbe sufficientemente avanzato per provvedere i materiali necessari, e un esperimento fisiologico fornì l'indizio richiesto, venne la scoperta della elettricità galvanica. Il galvanismo, reagendo sulla chimica, rivelò le basi metalliche de gli alcali e delle terre, e inaugurò la teoria elettro-chimica; nelle mani di Oersted e di Ampère condusse alle leggi dell'azione magnetica; e col suo ajuto Faraday à scoperto fatti significanti relativi alla costituzione della luce. Le scoperte di Brewster rispetto alla doppia rifrazione e dipolarizzazione provarono la verità essenziale della classificazione delle forme cristalline secondo il numero de gli assi, dimostrando che la costituzione molecolare dipende da gli assi. Ora in questi e in numerosi altri casi, la reciproca influenza delle scienze è stata affatto indipendente da qualsiasi supposto ordine gerarchico. Spesso pure le loro azioni reciproche sono più complesse di quelle che si osservano ne gli esempi addotti — implicano più di due scienze. Di ciò deve bastare una illustrazione. La citiamo per intero dalla *Storia delle Scienze Induttive.* Nel Libro XI, cap. II, sul " Progresso della Teoria Elettrica ", il Dr. Whewell scrive:

" Così in quel periodo la matematica si trovava più indietro dell'esperimento, ed era proposto un problema, in cui ci volevano risultati numerici teoretici per fare confronti coll'osservazione, ma non potevano essere accuratamente ottenuti; com'era anche il caso nell'astronomia fino al tempo della soluzione approssimativa del problema dei tre corpi, e della conseguente formazione delle tavole della luna e dei pianeti, secondo la teoria della gravitazione universale. Dopo qualche tempo, la teoria elettrica fu liberata da questa mancanza, sopra tutto in conseguenza del progresso che l'astronomia aveva occasionato nella matematica pura. Intorno al 1801 apparve nel *Bulletin des Sciences* una soluzione esatta del problema della distribuzione del fluido elettrico sopra una sferoide, ottenuta da Biot mediante l'applicazione dei metodi peculiari che Laplace aveva inventato per il problema della figura dei pianeti. E nel 1811 il Poisson applicò gli

artifici di Laplace al caso di due sfere operanti l'una su l'altra a contatto, un caso a cui si potevano riportare molti degli esperimenti di Coulomb; e l'accordo dei risultati della teoria e dell'osservazione, in tal modo districati dalle cifre di Coulomb ottenute circa quarant'anni prima, era molto sorprendente e convincente „.

Non solo le scienze influiscono l'una su l'altra in questa maniera diretta, ma esse influiscono l'una su l'altra indirettamente. Dove non c'è alcuna dipendenza, v'è tuttavia analogia – *somiglianza di relazioni*; e la scoperta delle relazioni sussistenti tra una serie di fenomeni induce costantemente a ricercare relazioni simili tra un'altra serie. Così il fatto stabilito che la forza di gravitazione varia inversamente come il quadrato della distanza, essendo riconosciuto come una caratteristica necessaria di tutte le influenze che procedono da un centro, fece supporre che il calore e la luce seguano la stessa legge; il che alla prova si rivelò vero — una supposizione e una conferma che si ripeterono rispetto alle forze elettriche e magnetiche. Così, ancora, la scoperta della polarizzazione della luce condusse ad esperimenti, i quali terminarono nella scoperta della polarizzazione del calore — una scoperta che non avrebbe mai potuto esser compiuta senza quella antecedente. Così pure la rifrangibilità conosciuta della luce e del calore produsse di recente l'indagine diretta a stabilire se anche il suono sia rifrangibile; il che l'esperimento provò esser vero. In alcuni casi, per certo, soltanto con l'ajuto di concetti derivati da una classe di fenomeni si possono formare ipotesi rispetto ad altre classi. La teoria, un tempo favorita, che la evaporazione sia una soluzione di acqua nell'aria, supponeva che la relazione tra l'acqua e l'aria sia *simile* alla relazione tra l'acqua e un solido disciolto; e non avrebbe mai potuto esser concepita, se relazioni come quelle tra il sale e l'acqua non fossero state precedentemente conosciute. Similmente la teoria accettata dell'evaporazione — che essa sia una diffusione delle particelle del fluido evaporante in virtù della loro ripulsione atomica — non avrebbe potuto essere accolta senza una esperienza anteriore delle ripulsioni magnetiche e elettriche. Così completo è divenuto in tempi recenti questo consenso tra le scienze, causato o dal naturale intreccio dei loro fenomeni, o da analogie tra le relazioni dei loro fenomeni, che quasi nessuna scoperta considerevole riguardante un ordine di fatti ora à luogo, senza condurre in breve a scoperte riguardanti altri ordini.

Per produrre un concetto completo di questo processo dell'evoluzione scientifica sarebbe necessario riportarsi al principio, e seguire in particolare lo sviluppo delle classificazioni e delle nomenclature, e mostrare in qual modo, come ausiliarie della scienza, esse ànno agito su questa, mentre questa à reagito su di esse. Ora noi possiamo soltanto osservare che, da un lato, le classificazioni e le nomenclature ànno ajutato la scienza col suddividere la materia delle ricerche, e col dare fissità e diffusione alle verità scoperte; e che da l'altro lato, esse ànno acquistato da essa quel carattere sempre più quantitativo, e quel progresso da considerazioni concernenti fenomeni singoli a considerazioni concernenti i rapporti tra molti fenomeni, che noi siamo andati descrivendo. Di quest'ultima influenza si devono dare alcune illustrazioni. Nella chimica essa si vede nei seguenti fatti: che la divisione della materia nei quattro elementi era manifestamente fondáta sulla singola proprietà del peso; che la prima divisione veramente chimica in corpi acidi e alcalini aggruppava insieme corpi i quali non avevano semplicemente una proprietà in comune, ma in cui una proprietà era costantemente in rapporto con molte altre; e che la classificazione ora corrente colloca insieme nei gruppi *alimentatori della combustione*, *basi metalliche e non metalliche*, *acidi*, *sali*, ecc., corpi i quali sono spesso affatto diversi nelle qualità sensibili, ma che sono simili nella maggior parte delle loro *relazioni* con altri corpi. Nella mineralogia, ancora, le prime classificazioni si basavano su differenze nell'aspetto, nella struttura e in altri attributi fisici. Berzelius fece due tentativi per stabilire una classificazione fondata soltanto sulla costituzione chimica. Quella ora corrente riconosce, per quanto è possibile, le *relazioni* tra i caratteri fisici e chimici. Nella botanica le più antiche classi formate erano *alberi*, *cespugli* ed *erbe*: essendo la grandezza la base della distinzione. Dioscoride divise i vegetali in *aromatici*, *alimentari*, *medicinali* e *velenosi*: una divisione di carattere chimico. Cesalpino li classificò secondo i semi e i pericarpi, che egli preferì a causa delle *relazioni* che si trovano sussistere tra il carattere della fruttificazione e il carattere generale delle altre parti. Invece il " sistema naturale " in seguito sviluppato, svolgendo la dottrina di Linneo, che " gli ordini naturali si devono formare ponendo attenzione non ad una o a due, ma a *tutte* le parti delle piante ", fonda le sue divisioni su peculiarità simili che si trovano essere *costantemente in rapporto* col più gran numero di

altre peculiarità simili. Ed egualmente nella zoologia, le classificazioni successive, dopo essere state originariamente determinate da caratteri esterni e spesso subordinati che non indicano la natura essenziale, sono state determinate sempre più da quelle differenze interne e fondamentali, che ànno *relazioni* uniformi col più gran numero di altre differenze. Nè noi saremo sorpresi di quest'analogia tra i modi di progresso della scienza positiva e della classificazione, quando teniamo in mente che ambedue procedono col fare generalizzazioni; che ambedue ci pongono in grado di fare previsioni, differenti soltanto nella loro precisione; e che mentre l'una tratta di proprietà, grandezze e relazioni eguali, l'altra tratta di proprietà e relazioni che si avvicinano all'eguaglianza in vari gradi.

Senza ulteriori argomenti, noi crediamo, si ammetterà che nessuna delle scienze si svolge separatamente — nessuna di esse è indipendente logicamente o storicamente; ma che tutte, in un grado maggiore o minore, ànno avuto bisogno di ajuto e lo ànno contraccambiato. In vero, occorre soltanto gettare da parte le ipotesi, e considerare il carattere misto dei fenomeni circostanti, per vedere subito che queste nozioni di divisione e successione nelle specie di sapere sono semplicemente finzioni scientifiche: buone, se riguardate solo come strumenti di studio; cattive, se riguardate come se rappresentassero delle realtà nella Natura. Nessun fatto qualsivoglia si presenta ai nostri sensi non combinato con altri fatti — nessun fatto qualsivoglia che non sia in un certo grado dissimulato da fatti concomitanti: dissimulato in maniera tale che tutti devono essere parzialmente compresi prima che se ne possa comprendere uno qualunque. Ove si dicesse, come dice il Comte, che la forza di gravitazione dovrebb'essere trattata prima delle altre forze, visto che tutte le cose sono ad essa soggette, si potrebbe per ragioni simili affermare che si dovrebbe anzi tutto trattare il calore, visto che le forze termiche sono ovunque in azione. Anzi di più, si potrebbe sostenere, che l'attitudine di una porzione qualunque di materia a manifestare fenomeni visibili di gravità dipende dal suo stato di aggregazione, che è determinato dal calore; che soltanto coll'ajuto della termologia noi possiamo spiegare quelle apparenti eccezioni alla tendenza di gravità, che sono presentate dal vapore e dal fumo, e così stabilire la sua universalità; e che, in vero, l'esistenza stessa del sistema solare in una forma solida è

precisamente tanto una questione di calore, quanto una questione di gravitazione. Si prendano altri casi: — Tutti i fenomeni riconosciuti da gli occhi, mediante i quali soltanto si possono accertare i dati della scienza esatta, sono complicati con fenomeni ottici, e non possono esser conosciuti in modo esauriente finchè non si conoscano i principii dell'ottica. L'ardere di una candela non può essere spiegato senza includere la chimica, la meccanica, la termologia. Ogni vento che soffia è determinato da influenze in parte solari, in parte lunari, in parte igrometriche; e implica considerazioni sull'equilibrio dei fluidi e di geografia fisica. La direzione, l'angolo e le variazioni dell'ago magnetico sono fatti mezzo terrestri, mezzo celesti — sono fatti causati da forze terrestri, che ànno cicli di cambiamento corrispondenti ai periodi astronomici. Lo scorrere della corrente del golfo e la migrazione annuale dei massi di ghiaccio verso l'equatore presuppongono nella loro spiegazione la rotazione e la forma sferoidale della Terra, le leggi dell'idrostatica, le densità relative dell'acqua fredda e calda, e le dottrine dell'evaporazione. È senza dubbio vero, come dice il Comte, che “ la nostra posizione nel Sistema Solare, e i movimenti, la forma, le dimensioni e l'equilibrio della massa del nostro mondo tra i pianeti, devono essere conosciuti prima che noi possiamo comprendere i fenomeni che avvengono sulla sua superficie „. Ma, fatalmente per la sua ipotesi, è altresì vero che noi dobbiamo comprendere una gran parte dei fenomeni che avvengono sulla sua superficie, prima di poter conoscere la sua posizione, ecc., nel Sistema Solare. Non è semplicemente che, come si è già dimostrato, quei principii geometrici e meccanici, con i quali si spiegano le manifestazioni celesti, furono in principio ricavati per generalizzazione dalle esperienze terrestri; ma è che anche l'ottenere dati corretti, su i quali sia possibile basare le generalizzazioni astronomiche, implica una fisica terrestre progredita. Finchè l'ottica non ebbe compiuto un progresso considerevole, il sistema Copernicano rimase nient'altro che una speculazione. Una singola osservazione moderna intorno a una stella dev'essere sottoposta a un'analisi accurata mediante l'ajuto combinato di varie scienze — à da *essere digerita dall'organismo delle scienze*; ciascuna delle quali à da assimilare la sua parte rispettiva dell'osservazione, prima che il fatto essenziale in essa contenuto possa utilizzarsi per l'ulteriore sviluppo dell'astronomia. Essa à da esser corretta non solo per la nutazione dell'asse

della Terra e per la precessione de gli equinozi, ma anche per la aberrazione e per la rifrazione; e la formazione delle tavole, con le quali si calcola la rifrazione, presuppone la conoscenza della legge di densità decrescente ne gli strati atmosferici superiori, della legge di temperatura decrescente e della influenza di questa sulla densità, e delle leggi igrometriche in quanto influiscono anche sulla densità. Così che, per ottenere i materiali necessari a un ulteriore avanzamento, l'astronomia richiede non solo l'ajuto indiretto delle scienze che ànno preseduto alla fabbricazione de' suoi istrumenti perfezionati, ma anche l'ajuto diretto di un'ottica progredita, della barologia, della termologia, dell'igrometria; e se ricordiamo che queste delicate osservazioni si registrano in alcuni casi elettricamente, e che esse vengono inoltre corrette per la " equazione personale " — il tempo decorrente tra il vedere e il registrare, che differisce nei differenti osservatori — noi possiamo anche aggiungere l'elettricità e la psicologia. E qui, prima di lasciare queste illustrazioni, e specialmente quest'ultima, non dobbiamo omettere di notare come esse mostrano bene quel consenso sempre più attivo delle scienze, che caratterizza il loro progrediente sviluppo. Oltre a trovare che in questi tempi più recenti una scoperta in una scienza cagiona comunemente un progresso in altre; oltre a trovare che le questioni, di cui si occupa la scienza moderna, sono in gran parte così miste da richiedere la cooperazione di molte scienze per la loro soluzione; noi troviamo che, per compiere una singola buona osservazione nella più pura delle scienze naturali, si richiede l'ajuto combinato di una mezza dozzina di altre scienze.

Forse la più chiara comprensione dello sviluppo pieno di connessioni reciproche delle scienze si può ottenere considerando quello delle arti, a cui esso è rigorosamente analogo, e col quale esso è collegato. La maggior parte delle persone intelligenti dev'essere stata occasionalmente colpita da i numerosi antecedenti, che uno dei nostri processi di manifattura presuppone. Si segua la produzione di una tela stampata di cotone, e si consideri tutto ciò ch'essa implica. Ci sono i molti successivi miglioramenti, attraverso i quali i telai meccanici ànno raggiunto la loro presente perfezione; c'è la macchina a vapore che li fa agire, la quale à la sua lunga storia da Papin in poi; ci sono i torni in cui il suo cilindro fu forato, e la serie di antichi torni da i quali quelli derivarono; c'è il martello a vapore, sotto il quale fu battuta la sua asta con relativa

leva; ci sono i forni per puddellare, i forni ad aria, le miniere di carbone e le miniere di ferro, necessarie per produrre il materiale greggio; ci sono i meccanismi lentamente migliorati, per mezzo dei quali l'opificio fu costruito e illuminato e ventilato; ci sono la macchina per stampare, e la tintoria, e il laboratorio di colori con la sua provvista di materiali da tutte le parti del mondo, che presuppongono la coltivazione della cocciniglia, la tagliatura del legno rosso dell'America Centrale, la raccolta dell'indaco; ci sono gli strumenti adoperati da i produttori di cotone, gli apparecchi con i quali si pulisce, le macchine complesse con le quali esso viene tessuto; ci sono i bastimenti in cui s'importa il cotone, con i cantieri, le fabbriche di cordame, le fabbriche delle vele, le fucine delle ancore, necessarie per costruirli; e oltre a tutti questi antecedenti direttamente necessari, ciascuno dei quali ne implica molti altri, ci sono le istituzioni che ànno sviluppato l'intelligenza richiesta, gli uffici per stampare e pubblicare che ànno diffuso le notizie necessarie, l'organizzazione sociale che à reso possibile una tale cooperazione complessa di forze. Una ulteriore analisi dimostrerebbe che ciascuna delle molte arti, così chiamate a contribuire alla produzione economica di una veste da bambino, è stata portata alla sua presente efficienza per lenti passi, che le altre arti ànno promosso; e che fin dal principio questa reciprocità è stata in aumento. Occorre soltanto considerare da un lato, come è impossibile per il selvaggio, anche col metallo greggio e col carbone pronto, di produrre una cosa sì semplice come un'azza di ferro; e poi considerare, da l'altro lato, che sarebbe stato inattuabile presso noi stessi, anche un secolo fa, costruire i tubi del ponte Britannia per la mancanza del torchio idraulico; onde vedere come siano reciprocamente dipendenti le arti, e come tutte debbano progredire affinchè ciascuna possa progredire. Ebbene, le scienze sono intrecciate l'una con l'altra precisamente nella stessa maniera. Esse sono infatti inestricabilmente intessute nella medesima tela complessa delle arti; e solo convenzionalmente sono indipendenti da essa. In origine le due tele erano una sola. In qual modo fissare le feste religiose; quando seminare; come pesare le merci; e in qual maniera misurare il suolo: tali erano le questioni puramente pratiche, dalle quali sorsero l'astronomia, la meccanica, la geometria. D'allora in poi c'è stata una perpetua compenetrazione delle scienze e delle arti. La scienza è andata provvedendo l'arte di generalizzazioni più vere

e di previsioni più completamente quantitative. L'arte è andata provvedendo la scienza di migliori materiali e di più perfetti strumenti. E la interdipendenza è andata facendosi sempre più stretta, non solo tra l'arte e la scienza, ma tra le arti stesse e tra le scienze stesse. Ancor più chiaro diventa come l'analogia valga completamente ovunque, quando riconosciamo il fatto che *le scienze sono arti l'una rispetto all'altra*. Se, come accade quasi in ogni caso, il fatto che una scienza qualunque à da analizzare dev'essere prima preparato — dev'essere districato da fatti perturbatori mediante i metodi anteriormente scoperti di altre scienze; le altre scienze così adoperate stanno nella posizione di arti. Se, nel risolvere un problema dinamico, si disegna un parallelogramma in cui i lati e la diagonale rappresentano forze, e ponendo le grandezze di estensione come grandezze di forza, si stabilisce un rapporto misurabile tra quantità che non si possono trattare altrimenti; si può giustamente dire che la geometria rappresenta verso la meccanica presso a poco la stessa parte, che il fuoco del fonditore rappresenta verso il metallo ch'egli è in procinto di gettare. Se, nell'analizzare i fenomeni de gli anelli colorati che circondano il punto di contatto tra due lenti, un Newton accerta mediante il calcolo la somma di certi spazi interposti, assai troppo minuti per la misurazione effettiva; egli impiega la scienza del numero essenzialmente per lo stesso scopo come quello per cui l'orologiajo impiega i suoi ordigni. Se, prima di calcolare l'orbita di una cometa dalla sua posizione osservata, l'astronomo à da separare tutti gli errori di osservazione, è manifesto che le tavole di rifrazione e le tavole di logaritmi e le formole, ch'egli adopera successivamente, servono a lui press'a poco come le storte e i filtri e le coppelle servono al saggiatore, il quale desidera separare l'oro puro da tutti gl'ingredienti che lo accompagnano. Così stretto in vero è il rapporto, che riesce impossibile dire dove comincia la scienza e dove l'arte finisce. Tutti gli strumenti del filosofo naturalista sono i prodotti dell'arte; l'aggiustare uno di essi per servirsene è un'arte; c'è arte nel fare una osservazione con uno di essi; ci vuole arte per trattare propriamente i fatti accertati; anzi, anche l'applicare generalizzazioni stabilite per aprire la via a nuove generalizzazioni può considerarsi come arte. In ciascuno di questi casi il sapere precedentemente organizzato diventa lo strumento per cui si perviene a nuovo sapere: e se quel sapere precedentemente organizzato à assunto

forma concreta in un apparato tangibile o pure in una formola, è cosa che non importa per ciò che riguarda la sua relazione essenziale col nuovo sapere. Se l'arte è sapere applicato, allora quella parte di una investigazione scientifica che consiste di sapere applicato è arte. Quindi noi possiamo anche dire che appena una previsione qualunque nella scienza emerge dal suo stato originariamente passivo, ed è impiegata per raggiungere altre previsioni, essa passa dalla teoria nella pratica — diventa scienza in azione — diventa arte. E dopo aver considerato questi fatti, noi scorgeremo tanto più chiaramente che come la connessione delle arti tra loro è andata diventando più intima; come l'ajuto dato dalle scienze alle arti e dalle arti alle scienze è andàto crescendo di età in età; così l'interdipendenza delle scienze stesse è andata facendosi sempre più grande, le loro relazioni più complicate, il loro consenso più attivo.

Nel porre qui termine al nostro abbozzo sulla Genesi della Scienza, noi siamo consapevoli di aver fatto giustizia all'argomento solo in piccola parte. Due difficoltà sono state a noi di ostacolo: l'una, il dover toccare tanti punti in uno spazio sì piccolo; l'altra, la necessità di trattare in ordine successivo un processo che non è successivo. Non di meno, crediamo che le prove addotte siano sufficienti per convalidare le proposizioni principali, dalle quali siamo partiti. L'indagine intorno alle prime fasi della scienza conferma la conclusione ricavata dall'analisi della scienza come ora esiste, che essa non è distinta dal sapere comune, ma è uno sviluppo di questo — una estensione della percezione per mezzo della ragione. Quella caratteristica più specifica delle previsioni scientifiche, che, come fu analiticamente dimostrato, le distingue dalle previsioni della intelligenza incolta — la loro forma quantitativa — noi vediamo altresì essere stata la caratteristica sia dei passi iniziali nella scienza, sia di tutti i passi successivi ad essi. I fatti e le concessioni citate per provare falsa l'affermazione che le scienze si seguono l'una l'altra, sia logicamente sia storicamente, nell'ordine della loro generalità decrescente, ànno acquistata nuova forza da gli esempi da noi incontrati, i quali dimostrano che una scienza più generale deve tanto il suo progresso alla presentazione di nuovi problemi per opera di una scienza più speciale, quanto la scienza più speciale deve il suo progresso alle soluzioni che la scienza più generale è in tal modo

condotta a tentare — esempi, per ciò, i quali illustrano il principio che l'avanzamento scientifico va tanto dallo speciale al generale, quanto dal generale allo speciale. Del tutto in armonia con questo principio troviamo essere i fatti riconosciuti, che le scienze sono come rami di un unico tronco, e che esse furono da prima coltivate simultaneamente. Quest'armonia diventa tanto più spiccata nel trovare, come abbiamo trovato, non solo che le scienze ànno una radice comune, ma che la scienza in generale à una radice comune col linguaggio, con la classificazione, col ragionamento, con l'arte; che attraverso tutto l'incivilimento queste manifestazioni ànno progredito insieme, agendo e reagendo l'una su l'altra, appunto come ànno fatto le scienze separate; e che così lo sviluppo dell'intelligenza in tutte le sue divisioni e suddivisioni si è conformato a questa medesima legge, a cui abbiamo dimostrato che si conformano le scienze. Da tutto ciò noi possiamo vedere, che le scienze non possono essere disposte in una successione con maggior esattezza di quella che permetterebbe di porre in una successione il linguaggio, la classificazione, il ragionamento, l'arte e la scienza; che, per quanto possa esser necessaria una successione per la comodità di libri e di cataloghi, essa dev' essere riconosciuta semplicemente come una convenzione; e che ben lungi dall'essere la funzione di una filosofia delle scienze di stabilire una gerarchia, la sua funzione è quella di mostrare che gli ordinamenti lineari richiesti per scopi letterari non ànno, nessuno di essi, alcuna base nella Natura e nella Storia.

C' è un' altra osservazione ancora che non dobbiamo omettere — una osservazione concernente l'importanza della questione che è stata discussa. Argomenti di questa natura astratta sono comunemente tenuti in dispregio come privi di qualsiasi interesse pratico; e senza dubbio molti reputeranno cosa di poco momento se si segue una o un'altra teoria riguardo alla genesi della scienza. Ma il valore delle verità è spesso grande, in proporzione dell'ampiezza della loro generalità. E così dev'essere qui. Una teoria corretta dello sviluppo delle scienze deve avere un effetto importante sull'educazione, e, attraverso l'educazione, sulla civiltà. Per quanto noi possiamo differire da lui per altri rispetti, siamo d'accordo col Comte nel credere che, giustamente condotta, l'educazione dell'individuo deve avere una certa corrispondenza con l'evoluzione della razza. Nessuno può considerare i fatti da noi citati per illu-

strare le prime fasi della scienza, senza riconoscere la *necessità* dei processi, attraverso i quali quelle fasi furono raggiunte — una necessità la quale, rispetto alle verità fondamentali, può similmente essere rintracciata in tutte le fasi posteriori. Questa necessità, avente origine nella natura stessa dei fenomeni che si devono analizzare e delle facoltà che si devono adoprare, si applica in parte alla mente del fanciullo come a quella del selvaggio. Diciamo in parte, perchè la corrispondenza non è speciale, ma soltanto generale. Se l'*ambiente* fosse il medesimo in ambedue i casi, la corrispondenza sarebbe completa. Ma se bene il materiale circostante, col quale si deve organizzare la scienza, sia in molti casi lo stesso per la mente giovanile e per la mente primitiva, esso non è tale sempre; come, per esempio, nel caso della chimica, i fenomeni della quale sono accessibili all'uno, ma erano inaccessibili all'altro. Quindi, in proporzione della differenza dell'ambiente, deve differire il corso dell'evoluzione. Dopo avere ammesso le eccezioni, tuttavia, rimane un parallelismo sostanziale; e, se così è, riesce importante l'accertare quale è stato realmente il processo dell'evoluzione scientifica. Lo stabilirsi di una teoria erronea dev'essere disastroso ne' suoi risultati educativi; mentre lo stabilirsi di una teoria vera dev'essere fecondo di riforme scolastiche e di conseguenti beneficii sociali.

## La classificazione delle Scienze (1).

La prima edizione di questo Saggio non è ancora esaurita. Ma avendo il Prof. Réthoré proposto di tradurlo in francese, io ò deciso di preparare una nuova edizione libera dalle imperfezioni che la critica e una ulteriore riflessione ànno rivelato, piuttosto che permettere che queste imperfezioni siano riprodotte.

L'occasione mi à quasi tentato a fare qualche ampliamento. Ulteriori argomenti contro la classificazione del Comte, e ulteriori argomenti in appoggio della classificazione qui esposta, si sono presentati alla mia attenzione. Ma una maggiore considerazione mi à convinto che è allo stesso tempo non necessario e inutile dire di più — non necessario, perchè coloro i quali non sono pregiudicati penseranno che la causa sostenuta è sufficientemente forte così com'essa sta; e inutile, perchè a coloro i quali sono pregiudicati nuove ragioni sembreranno così inadeguate come quelle originarie. [Nella prefazione alla terza edizione, tuttavia, è data la ragione di un cambiamento di decisione su questo punto, fatto in quel tempo (febbraio 1871): ragione che consisteva nella " pubblicazione di parecchie obiezioni da parte del Prof. Bain nella sua Logica ".]

---

(1) Questo saggio fu pubblicato la prima volta come un opuscolo nel 1864. Lo Spencer riproduce qui la prefazione alla seconda edizione, pubblicata nell'aprile del 1869, " a causa di certi fatti contenuti in essa, che non sono senza interesse ".

Sono costretto di venire a quest'ultima conclusione, vedendo quanto poco il Littré, il principale espositore del Comte, abbia sentito le conseguenze di obiezioni fondamentali, la forza delle quali egli ammette. Dopo aver citato una di queste, egli dice, con una sincerità egualmente rara e ammirevole, di avere consultato invano le opere del Comte e la sua propria mente per trovare una risposta. Non di meno, egli aggiunge: — " sono riuscito, io credo, a respingere l'attacco di Herbert Spencer, e a salvare il fondo mediante sacrifici indispensabili, ma accessori „. I sacrifici sono questi. Egli abbandona la divisione Comtiana della Scienza Inorganica in Fisica Celeste e Fisica Terrestre — una divisione la quale, nello schema del Comte, precede a tutto il resto; ed egli ammette che nè logicamente nè storicamente l'Astronomia viene prima della Fisica, come pretende il Comte. Dopo aver compiuto questi sacrifici, che i più reputeranno troppo leggermente descritti come " sacrifici indispensabili ma accessori „, il Littré procede a riabilitare la classificazione Comtiana in un modo che egli considera sodisfacente, ma che io non comprendo. In breve, la prova di queste inconseguenze modifica la sua fede nella teoria Positivista delle Scienze, non più che la fede di un Cristiano sia modificata dalla prova che i Vangeli si contradicono l'un l'altro.

Qui in Inghilterra io non ò visto alcun tentativo di ribattere le critiche, di cui si occupa in tal modo il Littré. Non si è data alcuna risposta all'affermazione, basata su esempi, che le diverse scienze non si sviluppano nell'ordine della loro generalità decrescente; nè all'affermazione, basata su gli stessi fatti ammessi dal Comte, che entro ciascuna scienza il progresso non avviene, come egli dice che avviene, dal generale allo speciale; nè all'affermazione che l'apparente precedenza storica dell'Astronomia rispetto alla Fisica nelle pagine del Comte si fonda sopra un' ambiguità verbale — un mero gioco di parole; nè all'affermazione, abbondantemente illustrata, che una progressione in un ordine contrario a quello asserito dal Comte può convalidarsi altrettanto bene; nè alle varie minori affermazioni, egualmente inconciliabili col suo sistema. Io non ò incontrato niente più che una ripetizione dell'asserzione che le scienze *si conformano*, logicamente e storicamente, all'ordine in cui le colloca il Comte; senza riguardo alle prove addotte per mostrare che esse *non si conformano.*

In queste circostanze non è per me necessario dire di più; e credo di esser giustificato nel continuare a pensare che la classificazione Comtiana delle scienze è dimostrativamente insostenibile.

---

In un saggio su " La Genesi della Scienza ", originariamente pubblicato nel 1854, io mi sforzai di dimostrare che le Scienze non possono essere razionalmente disposte in ordine successivo. Fu provato che nè la successione in cui le Scienze sono collocate dal Comte (a una critica del cui schema il saggio era in parte dedicato), nè alcun'altra successione in cui si possono collocare le scienze, rappresenta o la loro dipendenza logica o la loro dipendenza storica. Alla questione — Come possono esprimersi esattamente i loro rapporti? io non tentai allora di dare alcuna risposta. Tale questione io mi propongo ora di esaminare.

Una vera classificazione include in ciascuna classe quegli oggetti i quali ànno più caratteristiche in comune l'uno con l'altro, che non ne abbia alcuno di essi in comune con quali si vogliano oggetti esclusi dalla classe. Inoltre, le caratteristiche possedute in comune da gli oggetti collegati, e non possedute da altri oggetti, implicano più numerose caratteristiche dipendenti. Questi sono due lati della stessa definizione. Infatti le cose che possiedono il più gran numero di attributi in comune, sono cose che possiedono in comune quegli attributi essenziali da cui i rimanenti dipendono; e, reciprocamente, il possedere in comune gli attributi essenziali implica il possedere in comune il più gran numero di attributi. Quindi, o l'uno o l'altro criterio si può adoperare secondo che detta l'opportunità.

Se dunque le Scienze sono suscettibili in qualche modo di classificazione, essa deve compiersi aggruppando insieme il simile e separando il dissimile, nel senso in cui è stata definita. Procediamo a far ciò.

La più ampia divisione naturale tra le Scienze è la divisione tra quelle che trattano delle relazioni astratte nelle quali i fenomeni si presentano a noi, e quelle che trattano dei fenomeni stessi. Le relazioni di qualunque ordine sono più prossimamente affini le une alle altre, che non lo siano a quali si vogliano oggetti. Gli oggetti di qualunque ordine sono più prossimamente affini gli uni a gli altri, che non lo siano a quali si vogliano re-

lazioni. Sia che, come taluni credono, lo Spazio e il Tempo non siano altro che forme del Pensiero (1); o sia che, come io stesso credo, esse rappresentino le forme delle Cose, che ànno generato forme del Pensiero per via della esperienza organizzata ed ereditata delle Cose; è egualmente vero che lo Spazio e il Tempo presentano un contrasto assoluto con le esistenze a noi manifestate nello Spazio e nel Tempo; e quindi le Scienze che trattano esclusivamente dello Spazio e del Tempo, sono separate in virtù della più profonda di tutte le distinzioni dalle Scienze che trattano delle esistenze contenute nello Spazio e nel Tempo. Lo Spazio è l'astratto di tutte le relazioni di coesistenza. Il Tempo è l'astratto di tutte le relazioni di sequenza. E siccome esse trattano interamente delle relazioni di coesistenza e di sequenza, nelle loro forme generali o speciali, la Logica e la Matematica formano una classe delle Scienze più ampiamente dissimili dalle altre, che quali si vogliano tra queste siano dissimili tra loro.

Le Scienze che trattano delle esistenze stesse, invece che delle forme vuote in cui le esistenze si presentano a noi, sono suscettibili di una suddivisione meno profonda della divisione sopra stabilita, ma più profonda di una qualsiasi delle divisioni tra le Scienze considerate individualmente. Esse si distinguono in due classi, aventi aspetti, scopi e metodi affatto diversi. Ogni fenomeno è più o meno composto — è una manifestazione di forza sotto diversi modi distinti. Quindi risultano due oggetti d'indagine. Noi possiamo studiare i modi componenti di forza separatamente; o possiamo studiarli come cooperanti nel generare questo

(1) Io sono stato accusato di travisare Kant e di non comprenderlo, perchè ò adoperato l'espressione " forme del Pensiero „ invece di " forme d'Intuizione „. Altrove ò dimostrato che il mio argomento contro di lui rimane egualmente valido, quando si adoperi la frase " forme d'Intuizione „. Qui posso in primo luogo aggiungere che io non facevo altro che seguire alcuni Kantiani nel dire " forme del Pensiero „, e posso aggiungere in secondo luogo che l'obiezione è superficiale e affatto irrilevante per il risultato ultimo. Il Pensiero, quando è usato in senso ampio come antitetico alle Cose, include l'Intuizione: esso comprende in questo senso tutto ciò che è subiettivo in quanto si distinque da tutto ciò che è obiettivo, e quindi comprende anche l'Intuizione. Nè ciò è tutto. Non ci può essere Intuizione senza Pensiero: ogni atto d'intuizione implica un atto di classificazione, senza il quale la cosa intuita non è conosciuta come tale o tale; e ogni atto di classificazione è un atto di pensiero.

fenomeno composto. Da un lato, trascurando tutti gl'incidenti dei casi particolari, noi possiamo mirare a ricavare le leggi di ciascun modo di forza, quando agisce di per sè. Da l'altro lato, essendo dati gl'incidenti del caso particolare, noi possiamo cercare d'interpretare l'intero fenomeno, come un prodotto delle diverse forze simultaneamente in azione. Le verità raggiunte mediante la prima specie di indagine, benchè concrete in quanto ànno per loro oggetto le esistenze attuali, sono astratte in quanto che si riferiscono ai modi di esistenza indipendentemente l'uno da l'altro; mentre le verità raggiunte con la seconda specie d'indagine sono propriamente concrete, in quanto che esse formolano i fatti nel loro ordine combinato, quali si presentano nella Natura.

Le Scienze dunque, nelle loro divisioni principali, stanno nei seguenti rapporti:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Scienza è | quella che tratta delle forme in cui i fenomeni sono a noi noti | | Scienza Astratta | Logica e Matematica |
| | quella che tratta dei fenomeni stessi | nei loro elementi | Scienza Astratto-Concreta | Meccanica, Fisica, Chimica, ecc. |
| | | nella loro totalità | Scienza Concreta | Astronomia, Geologia, Biologia, Psicologia, Sociologia, ecc. |

È necessario definire le parole *astratto* e *concreto* nel senso in cui sono così adoperate; poichè esse si adoperano qualche volta con altri significati. Il Comte divide la Scienza in astratta e concreta; ma le divisioni ch'egli distingue con questi nomi sono affatto diverse da quelle sopra stabilite. Invece di riguardare alcune Scienze come interamente astratte, e altre come interamente concrete, egli riguarda ciascuna Scienza come avente una parte astratta e una parte concreta. C'è, secondo lui, una matematica astratta e una matematica concreta — una biologia astratta e una biologia concreta. Egli dice: — " Bisogna distinguere, per rispetto a tutti gli ordini di fenomeni, due generi di scienze naturali: le une astratte, generali, ànno per oggetto la scoperta delle leggi che reggono le diverse classi di fenomeni, considerando tutti i casi che si possono concepire; le altre concrete, particolari, descrittive, e che qualche

volta si designano col nome di scienze naturali propriamente dette, consistono nell'applicazione di queste leggi alla storia effettiva dei diversi esseri esistenti „. E per illustrare la distinzione, egli cita la fisiologia generale come astratta, e la zoologia e la botanica come concrete. Qui è manifesto che le parole *astratto* e *generale* sono adoperate come sinonime. Esse ànno tuttavia significati diversi; e confusione risulta dal non distinguere i loro significati. Astrattezza significa *distacco da* gl'incidenti dei casi particolari. Generalità significa *manifestazione in* numerosi casi. Da un lato si considera la natura essenziale di qualche fenomeno, indipendentemente da fenomeni occultanti. Da l'altro lato, ciò che si considera è la frequenza del fenomeno, con o senza fenomeni occultanti. Nei fenomeni presentati da i numeri, che sono puramente ideali, le due cose coincidono; ma escludendo questi, una verità astratta non può essere oggetto di percezione in alcun caso nel quale è affermata, laddove una verità generale può essere oggetto di percezione in ogni caso nel quale è affermata. Alcune illustrazioni renderanno chiara la distinzione. Così è una verità astratta che l'angolo contenuto in un semicerchio è un angolo retto — astratta nel senso che se bene essa non valga per i semicerchi e angoli effettivamente costruiti, i quali sono sempre inesatti, essa vale per i semicerchi e angoli ideali derivati per astrazione da quelli reali; ma questa non è una verità generale, sia nel senso ch'essa si manifesti comunemente nella Natura, o nel senso ch'essa sia una relazione spaziale la quale comprende molte relazioni spaziali minori: essa è una relazione di spazio affatto speciale. Ancora, il principio che il momento di un corpo lo fa muovere in una linea retta con una velocità uniforme, è una verità astratto-concreta — una verità derivata per astrazione da certe esperienze di fenomeni concreti; ma essa per nessun conto è una verità generale: essa à tanto poca generalità, che non un solo fatto nella Natura la manifesta. Al contrario, le circostanti cose ci forniscono una quantità di verità generali, che non sono astratte nel menomo grado. È una verità generale che i pianeti vanno intorno al Sole da Occidente a Oriente — una verità che vale in parecchie centinaja di casi (inclusi i casi de gli asteroidi); ma questa verità non è affatto astratta, poichè essa si mostra perfettamente nella realtà come un fatto concreto in ognuno di questi casi. Ogni animale vertebrato qualsiasi à un doppio sistema nervoso; tutti gli uccelli e tutti i mammiferi sono

a sangue caldo — queste sono verità generali, ma esse sono verità concrete; ciò è a dire, ogni animale vertebrato presenta individualmente una intera e perfetta manifestazione di questa dualità del sistema nervoso; ogni uccello vivente esemplifica assolutamente o completamente il carattere de gli uccelli di avere sangue caldo. Ciò che noi qui chiamiamo, e giustamente chiamiamo, una verità generale, è semplicemente una proposizione che *riassume* un certo numero delle nostre esperienze effettive; e non la espressione di una verità *ricavata da* le nostre esperienze effettive, ma mai presentata a noi in alcuna di esse. In altre parole, una verità generale collega un certo numero di verità particolari; mentre una verità astratta non collega verità particolari, ma formola una verità che certi fenomeni implicano tutti, se bene essa non si veda effettivamente in alcuno di essi.

Limitando le parole ai loro propri significati secondo le precedenti definizioni, diventa manifesto che le tre classi di Scienze sopra separate non si possono distinguere affatto in virtù di differenze nei loro gradi di generalità. Esse sono tutte egualmente generali; o piuttosto sono tutte, considerate come gruppi, universali. Ogni oggetto qualsiasi presenta subito materia di studio per ciascuna di esse. In ogni frammento di sostanza noi vediamo simultaneamente illustrate le verità astratte di relazione nel Tempo e nello Spazio; le verità astratto-concrete, in conformità delle quali il frammento manifesta i suoi diversi modi di forza; e le verità concrete risultanti dalla manifestazione unita di questi modi di forza, e che dànno al frammento i caratteri per cui esso è conosciuto come tale o tale. Così queste tre classi di Scienze formolano singolarmente tre classi diverse, ma egualmente estese di fatti. Entro ciascun gruppo ci sono verità di maggiore e minore generalità: ci sono verità astratte generali, e verità astratte speciali; verità astratto-concrete generali, e verità astratto-concrete speciali; verità concrete generali, e verità concrete speciali. Ma mentre entro ciascuna classe ci sono gruppi e sotto-gruppi e sotto-sotto-gruppi che differiscono nel loro grado di generalità, le classi stesse differiscono soltanto nel loro grado di astrattezza (1).

---

(1) Qui si possono opportunamente trattare alcune proposizioni stabilite dal Littré nel suo libro *Augusto Comte e la Filosofia Positiva* (pubblicato nel 1863). Nella sincera e cortese risposta ch'egli dà alle obiezioni da me mosse alla

Passiamo alle sotto-divisioni di queste classi. La prima classe si può separare in due parti — l'una delle quali contiene verità universali, l'altra verità non universali. Trattando interamente di relazioni indipendentemente dalle cose in relazione tra loro, la Scienza Astratta considera, primo, ciò che è comune a tutte le relazioni quali si vogliano; e, secondo, ciò che è comune a ciascun

---

classificazione Comtiana ne *La Genesi de la Scienza*, egli si sforza di chiarire alcune delle affermazioni inconsistenti che io facevo notare; e ciò egli fa stabilendo una distinzione tra generalità obiettiva e generalità subiettiva. Egli dice " che esistono due ordini di generalità, l'una obiettiva e nelle cose, l'altra subiettiva, astratta e nello spirito „. Questa sentenza, in cui il Littré considera la generalità subiettiva come sinonimo di astrattezza, m'indusse da principio a concludere ch'egli aveva in vista la stessa distinzione come quella ch'io ò sopra spiegato tra generalità e astrattezza. Rileggendo il paragrafo tuttavia, trovai che questo non era il caso. In un periodo precedente egli dice: — " La biologia è passata dalla considerazione de gli organi a quella dei tessuti, più generali de gli organi, e dalla considerazione dei tessuti a quella de gli elementi anatomici, più generali dei tessuti. Ma questa generalità crescente è subiettiva non obiettiva, astratta non concreta „. Qui è manifesto che astratto e concreto sono usati in senso analogo a quello in cui li usa il Comte, il quale, come abbiamo visto, riguarda la fisiologia generale come astratta, e la zoologia e la botanica come concrete. Ed è inoltre manifesto che la parola " astratto „, usata in questo modo, non è usata nel suo senso proprio. Infatti, come si è sopra dimostrato, fatti come quelli della struttura anatomica non possono essere in alcun modo fatti astratti; ma possono essere soltanto fatti più o meno generali. Nè io comprendo il punto di vista del Littré, quando egli considera questi fatti più generali della struttura anatomica come *subiettivamente* generali e non *obiettivamente* generali. I fenomeni di struttura presentati da un tessuto qualunque, come sarebbe la membrana muccosa, sono più generali dei fenomeni presentati da uno qualunque de gli organi, che la membrana muccosa serve a formare, semplicemente nel senso che i fenomeni particolari della membrana si ripetono in un maggior numero di casi che non i fenomeni particolari di un organo qualunque, nella composizione del quale la membrana entra. E similmente quei fatti che sono stati stabiliti rispetto a gli elementi anatomici dei tessuti, sono più generali dei fatti stabiliti rispetto ad un tessuto particolare qualunque, nel senso che essi sono fatti che le varie parti dei corpi organizzati presentano in un maggior numero di casi — essi sono *obiettivamente* più generali, e si possono chiamare *subiettivamente* più generali soltanto nel senso che il concetto corrisponde ai fenomeni.

Mi sforzerò di chiarire questo punto: — C'è, come il Littré giustamente osserva, una generalità decrescente che è obiettiva. Se omettiamo i fenomeni della dissoluzione, che sono cambiamenti dallo speciale al generale, tutti i cambiamenti cui è soggetta la materia vanno dal generale allo speciale — sono cambiamenti che implicano una generalità decrescente nei gruppi uniti

ordine di relazioni. Oltre alle indefinite e variabili connessioni che esistono tra i fenomeni, in quanto accadono insieme nello Spazio e nel Tempo, noi troviamo che ci sono altresì connessioni definite e invariabili — che tra ciascuna specie di fenomeno e certe altre specie di fenomeni, esistono relazioni uniformi. Questa è una verità astratta universale — che c'è un ordine immutevole, o fissità della

---

di attributi. Questo è il progresso delle *cose*. Il progresso del *pensiero* non solo è nella medesima direzione, ma anche nella direzione opposta. L'investigazione della Natura rivela un crescente numero di fatti speciali; ma essa simultaneamente rivela sempre più i fatti generali, nei quali rientrano questi fatti speciali. Si prenda un caso. La zoologia, mentre va moltiplicando il numero delle sue specie e acquistando una più completa conoscenza di ciascuna specie (generalità decrescente), va scoprendo altresì i caratteri comuni, per cui le specie si riuniscono in gruppi più grandi (generalità crescente). Ambedue questi sono processi subiettivi; e in tale caso, ambedue gli ordini di verità raggiunte sono concreti — formolano i fenomeni come si manifestano subiettivamente. Il fatto che tutte le specie di mammiferi ànno sette vertebre cervicali (credo che ci sia una eccezione), è una generalizzazione — una relazione generale nel pensiero, corrispondente a una relazione generale nelle cose. Siccome l'esistenza di sette vertebre cervicali in ciascun mammifero è un fatto concreto, l'affermazione di essa è una verità concreta, e l'affermazione che collega tali verità non cessa di essere concreta perchè vale in numerosi casi.

Il Littré, riconoscendo la necessità di qualche modificazione della gerarchia delle Scienze, come è stata enunciata dal Comte, la considera pur sempre sostanzialmente vera; e per provare la sua validità, egli si appella sopra tutto alle *costituzioni* essenziali delle Scienze. Non è qui necessario per me ribattere, in particolare, gli argomenti con i quali egli sostiene la proposizione, che le costituzioni essenziali delle Scienze giustificano l'ordine in cui il Comte le colloca. Sarà sufficiente riferirsi alle pagine precedenti e alle pagine che ànno da seguire, in quanto contengono le definizioni di quelle caratteristiche fondamentali, che obbligano ad aggruppare le Scienze nel modo che ò indicato. Come si è già dimostrato, e come si dimostrerà ancor più chiaramente in seguito, le differenze radicali di costituzione tra le Scienze rendono necessario il collegamento di esse nelle tre classi — Astratte, Astratto-Concrete e Concrete. Come sia inconciliabile la classificazione del Comte con questi gruppi, si scorgerà subito esaminandola. Essa si presenta così:

| | |
|---|---|
| Matematica (inclusa la Meccanica razionale)... | in parte Astratta, in parte Astratto-Concreta. |
| Astronomia . . . . . . . . . . . . . | Concreta. |
| Fisica . . . . . . . . . . . . . . | Astratto-Concreta. |
| Chimica . . . . . . . . . . . . . . | Astratto-Concreta. |
| Biologia . . . . . . . . . . . . . . | Concreta. |
| Sociologia. . . . . . . . . . . . . . | Concreta. |

legge, nello Spazio e nel Tempo. Veniamo poi alle diverse specie di ordine immutevole, le quali, prese insieme, formano la materia della seconda divisione della Scienza Astratta. Di questa seconda divisione, la suddivisione più generale è quella che tratta della natura delle connessioni nello Spazio e nel Tempo, indipendentemente dai termini connessi. Le condizioni nelle quali noi possiamo predicare una relazione di coincidenza o prossimità nello Spazio e nel Tempo (o di non-coincidenza o non-prossimità), formano la materia della Logica. Qui la natura e la somma dei termini, tra i quali le relazioni si affermano (o si negano), non sono di alcun momento: le proposizioni della Logica sono indipendenti da qualsiasi specificazione qualitativa o quantitativa delle cose in relazione tra loro. L'altra suddivisione à per suo oggetto le relazioni tra termini che sono specificati quantitativamente, ma non qualitativamente. Qui si tratta delle somme dei termini in rapporto tra loro, senza riguardo alla loro natura; e la Matematica è un'affermazione delle leggi della quantità, considerata indipendentemente dalla realtà. La quantità considerata indipendentemente dalla realtà è occupazione di Spazio o di Tempo; e l'occupazione dello Spazio o del Tempo si misura mediante unità dell'uno o dell'altro ordine, ma di cui le unità ultime sono semplicemente punti separati nella coscienza, o coesistenti o successivi. Tra le unità che non sono specificate nella loro natura (di estensione, di durata o d'intensità), ma sono idealmente dotate di esistenza considerata indipendentemente da gli attributi, le relazioni quantitative che sorgono sono quelle relazioni generali nel massimo grado, espresse con numeri. Tali relazioni appartengono a l'uno o l'altro di due ordini, secondo che le unità si considerano semplicemente come capaci di riempire punti separati nella coscienza, o secondo che esse si considerano come atte a riempire punti che sono non solo separati, ma eguali. Nell'un caso abbiamo quel calcolo indefinito, per cui si possono affermare numeri di esistenze astratte, ma non somme di esistenza astratta. Nell'altro caso abbiamo quel calcolo definito, per cui si possono affermare tanto numeri di esistenze astratte, quanto somme di esistenza astratta. Poi viene quella divisione della Matematica che tratta delle relazioni quantitative di grandezze (o aggregati di unità) considerate come coesistenti, o come tali da occupare Spazio — la divisione chiamata Geometria. E poi arriviamo a relazioni, i termini delle quali includono sia quantità di Tempo sia

# TAVOLA I

**Scienza Astratta**

- Legge universale di relazione — una espressione del principio che le uniformità di connessione dominano tra i modi di Essere, indipendentemente da qualsiasi specificazione della natura delle uniformità di connessione.
- Leggi di relazioni
  - che sono qualitative; o che sono specificate nella loro natura come relazioni di coincidenza o prossimità nel Tempo e nello Spazio, ma non necessariamente nei loro termini: la natura e la somma dei quali sono indifferenti (**Logica**) (1).
  - che sono quantitative (**Matematica**)
    - negativamente: poichè i termini delle relazioni sono sistemi di posizioni nello spazio, aventi rapporti definiti; e i fatti predicati consistono nella mancanza di certe quantità (*Geometria di Posizione*) (2).
    - positivamente: i termini essendo grandezze composte di
      - unità le quali sono eguali solo in quanto ànno esistenze indipendenti (*Calcolo Indefinito*) (3).
      - unità eguali
        - l'eguaglianza delle quali non è definita come estensiva, protensiva, o intensiva (*Calcolo Definito*)
          - quando i loro numeri sono completamente specificati (*Aritmetica*).
          - quando i loro numeri sono specificati soltanto
            - nelle loro relazioni (*Algebra*).
            - nelle relazioni delle loro relazioni (*Calcolo di Operazioni*).
        - l'eguaglianza delle quali è quella di estensione
          - considerata nei loro rapporti di coesistenza (*Geometria*).
          - considerata come percorsa nel tempo
            - che è interamente indefinito (*Cinematica*).
            - che è diviso in unità eguali (*Geometria di Moto*) (4).

---

(1) Questa definizione include le leggi di relazioni dette necessarie, ma non quelle di relazioni dette contingenti. Queste ultime, in cui la probabilità di una connessione inferita varia secondo il numero di volte che una tale connessione si è verificata nell'esperienza, sono giustamente trattate matematicamente.

(2) Qui, allo scopo di spiegare l'espressione "negativamente quantitative", sarà sufficiente citare la proposizione che tre linee date s'incontreranno in un punto, come una proposizione negativamente quantitativa; poichè essa afferma la mancanza di qualsiasi quantità di spazio tra le loro intersecazioni. Similmente, l'affermazione che tre punti dati cadranno sempre in una linea retta, è negativamente quantitativa; poichè il concetto di una linea retta implica la negazione di qnalsiasi quantità laterale, o deviazione.

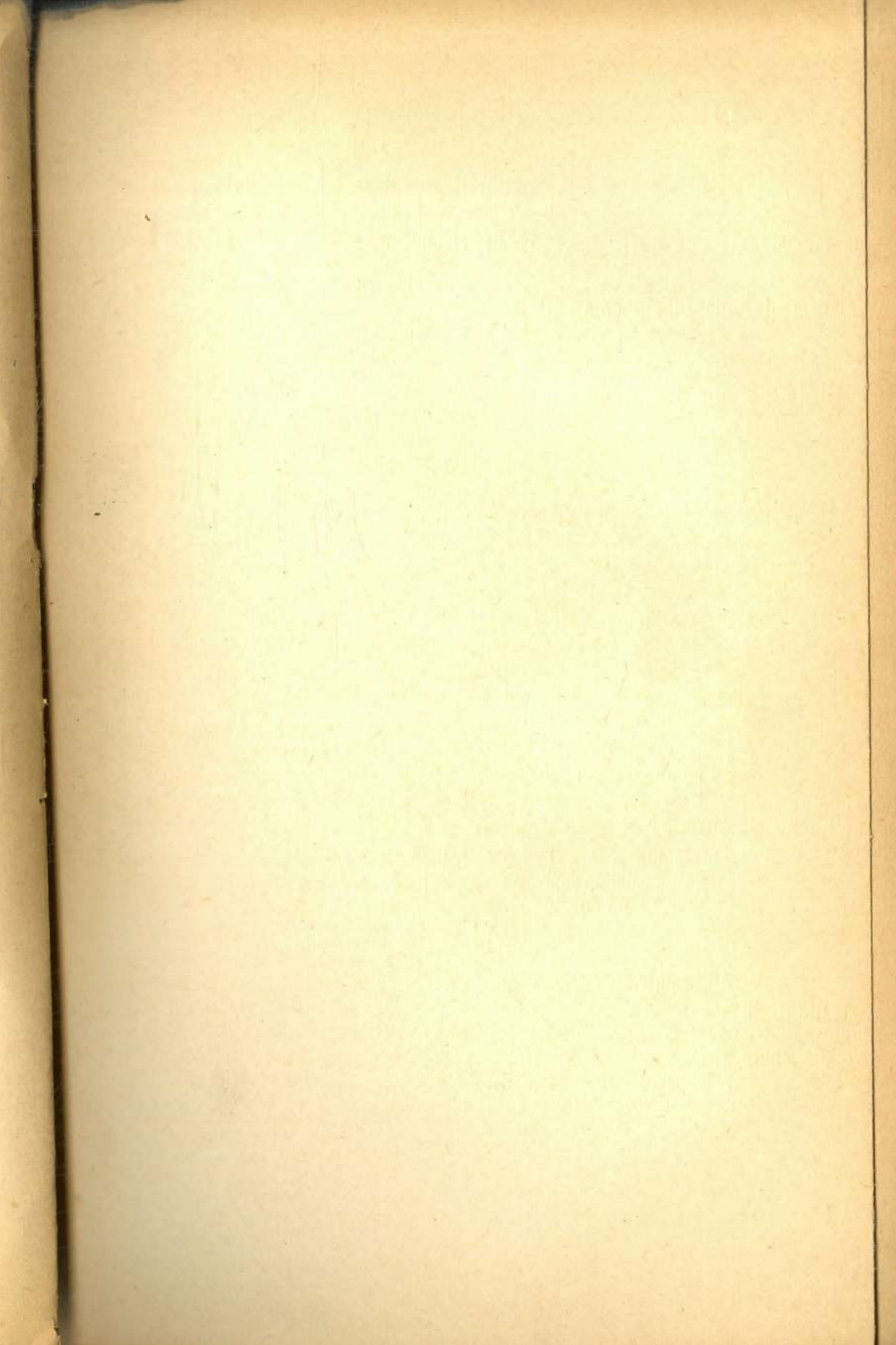
(3) Nel caso che il significato di questa divisione non fosse compreso, sarà bene citare ad esempio le valutazioni dello statistico. I calcoli concernenti la popolazione, i delitti, le malattie, ecc., ànno risultati che sono corretti solo numericamente, e non rispetto alle totalità di essere o di azione rappresentate da i numeri.

(4) Forse si domanderà — Come può esservi una Geometria di Moto, in cui non entri il concetto di Forza? — La risposta è, che le relazioni temporali e le relazioni spaziali del Moto si possono considerare indipendentemente da quelle della Forza, nello stesso modo che le relazioni spaziali della Materia possono considerarsi indipendentemente dalla Materia.

quantità di Spazio — quelle in cui si calcolano i tempi mediante le unità di spazio attraversate con una velocità uniforme, e quelle in cui, essendo date unità eguali di tempo, si calcolano gli spazi attraversati con velocità uniformi o variabili. Queste Scienze Astratte, le quali ànno esclusivamente che fare con relazioni e con le relazioni di relazioni, possono aggrupparsi come è mostrato nella Tavola I.

Passando dalle Scienze che riguardano le forme ideali o vuote delle relazioni, e volgendoci alle Scienze che riguardano relazioni reali, o le relazioni tra realtà, noi veniamo anzi tutto a quelle Scienze che trattano delle realtà, non com'esse si manifestano abitualmente, ma delle realtà quali si manifestano nei loro differenti modi, quando questi sono artificialmente separati l'uno da l'altro. Mentre le Scienze Astratte sono interamente ideali, relativamente alle Scienze Astratto-Concrete e Concrete; le Scienze Astratto-Concrete sono in parte ideali, relativamente alle Scienze Concrete. Precisamente come la Logica e la Matematica generalizzano le leggi di relazione, qualitative e quantitative, indipendentemente dalle cose in relazione tra loro; così la Meccanica, la Fisica, la Chimica generalizzano le leggi di relazione a cui si conformano i differenti modi della Materia e del Moto, quando sono singolarmente districati da quei fenomeni effettivi, nei quali essi si modificano reciprocamente. Appunto come il geometra formola le proprietà delle linee e delle superficie, indipendentemente dalle irregolarità e da gli spessori delle linee e superficie quali esse realmente esistono; così il fisico e il chimico formolano le manifestazioni di ciascun modo di forza, indipendentemente da i perturbamenti nelle sue manifestazioni, che altri modi di forza cagionano in ogni caso attuale. Nelle opere sulla Meccanica, le leggi del moto sono espresse senza riferimento all'attrito e alla resistenza del mezzo. Si afferma non ciò che il moto è mai realmente, ma ciò ch'esso sarebbe se non ci fossero forze ritardative. Se in seguito si tiene conto di una qualunque forza ritardativa, allora l'effetto di questa forza è trattato per sè stesso: trascurando le altre forze ritardative. Si considerino ancora le generalizzazioni del fisico rispetto al moto molecolare. La legge che la luce varia in ragione inversa del quadrato della distanza, è assolutamente vera solo quando la irradiazione parte da un punto senza dimensioni, il che non accade mai; ed essa suppone anche che i raggi siano perfettamente diritti,

il che non possono essere, a meno che il mezzo non differisca da tutti i mezzi attuali nell'essere perfettamente omogeneo. Se s'investigano gli effetti perturbatori dei cambiamenti di mezzo, le formole esprimenti le rifrazioni presuppongono che i nuovi mezzi in cui entrano i raggi siano omogenei; il che essi non sono mai realmente. Anche quando si tiene conto di un perturbamento composto, come quando si calcola la rifrazione subìta dalla luce nello attraversare un mezzo di crescente densità, quale sarebbe l'atmosfera, il calcolo suppone pur sempre condizioni che sono innaturalmente semplici — suppone che l'atmosfera non sia percorsa ovunque da correnti eterogenee, il che accade sempre. Similmente dicasi delle indagini del chimico. Egli non prende le sue sostanze come la Natura le fornisce. Prima di procedere a specificare le loro proprietà rispettive, egli le purifica — separa da ciascuna ogni traccia di qualunque altra. Prima di accertare la gravità specifica di un gas, egli à da liberare questo gas dal vapore d'acqua, mescolato per solito con esso. Prima di descrivere le proprietà di un sale, egli si garantisce contro qualsiasi errore, che può sorgere dalla presenza di una porzione non combinata dell'acido o base. E quando egli afferma di un elemento qualunque, che esso à un certo peso atomico, e si unisce con tali e tali equivalenti di altri elementi, egli non intende che i risultati in tal modo espressi siano esattamente i risultati di un esperimento qualunque; ma che essi sono i risultati i quali, dopo aver fatto molte prove, egli conclude si raggiungerebbero in realtà se si potesse ottenere la purezza assoluta, e se gli esperimenti potessero condursi senza perdita. Il suo problema è di accertare le leggi di combinazione delle molecole, non come esse si manifestano attualmente, ma come si manifesterebbero se mancassero quelle piccolissime perturbazioni, che non possono in tutto e per tutto essere evitate. Così tutte le Scienze Astratto-Concrete ànno per loro oggetto una *interpretazione analitica*. In ogni caso lo scopo è di decomporre il fenomeno, e di formolare i suoi componenti l'uno indipendentemente da l'altro, o forse due o tre indipendentemente da i rimanenti. Ovunque, in qualsiasi parte di queste Scienze, si adopera la sintesi, essa serve alla verificazione dell'analisi (1). Le verità elaborate si affermano

(1) Io sono debitore al prof. Frankland per avermi ricordato una obiezione che può esser mossa a quest'affermazione. La produzione di nuovi composti per

# TAVOLA II

**Scienza Astratto-Concreta**

- Leggi universali delle forze (tensioni e pressioni), come deducibili dalla persistenza della forza: teoremi della risoluzione e composizione delle forze.
- Leggi delle forze manifestate dalla materia
  - nelle masse **(Meccanica)**
    - che sono in equilibrio relativamente alle masse adiacenti
      - e sono solide (*Statica*).
      - e sono fluide (*Idrostatica*).
    - che non sono in equilibrio relativamente alle masse adiacenti
      - e sono solide (*Dinamica*).
      - e sono fluide (*Idrodinamica*).
  - nelle molecole **(Meccanica Molecolare)**
    - quando sono in equilibrio: (*Statica Molecolare*)
      - dando le proprietà statiche della materia
        - generali, come la impenetrabilità od occupazione di spazio.
        - speciali, come le forme risultanti dall' equilibrio molecolare.
      - dando le proprietà statico-dinamiche della materia (coesione, elasticità, ecc.)
        - quando sono solide.
        - quando sono liquide.
        - quando sono gassose.
    - quando non sono in equilibrio: (*Dinamica Molecolare*)
      - come risultanti in una mutata distribuzione delle molecole
        - la quale altera le loro posizioni relative in modo omogeneo
          - cagionando aumento di volume (espansione, liquefazione, evaporazione).
          - cagionando diminuzione di volume (condensazione, solidificazione, centrazione).
        - la quale altera le loro posizioni relative in modo eterogeneo (*Chimica*)
          - producendo nuove relazioni di molecole (nuovi composti).
          - producendo nuove relazioni di forze (nuove affinità).
      - come risultanti in una mutata distribuzione del moto molecolare
        - la quale, per integrazione, genera il moto sensibile.
        - la quale, per disintegrazione, genera moto insensibile, sotto le forme di
          - *Calore.*
          - *Luce.*
          - *Elettricità.*
          - *Magnetismo.*

singolarmente, non come verità presentate da questo o quell'oggetto particolare; ma come verità che valgono universalmente per la Materia e il Moto nelle loro forme più generali o più speciali, considerate indipendentemente da oggetti particolari e da punti particolari nello spazio.

Le suddivisioni di questo gruppo di Scienze si possono ricavare secondo lo stesso principio, in base al quale furono stabilite le suddivisioni del gruppo precedente. I fenomeni, considerati come manifestazioni più o meno complesse di forza, offrono alla analisi certe leggi di manifestazione che sono universali, e altre leggi di manifestazione, le quali, dipendendo dalle condizioni, non sono universali. Quindi le Scienze Astratto-Concrete si possono primieramente dividere secondo — le leggi della forza considerata indipendentemente da' suoi modi separati, le leggi della forza considerata in ciascuno de' suoi modi separati. E questa seconda divisione del gruppo Astratto-Concreto è suddivisibile in una maniera essenzialmente analoga. È inutile occupare dello spazio definendo questi diversi ordini e generi di Scienze. La Tavola II spiegherà sufficientemente i loro rapporti.

Veniamo ora al terzo grande gruppo. Abbiamo esaurito le Scienze che si occupano soltanto delle forme vuote delle relazioni, sotto le quali l'Essere si manifesta a noi. Abbiamo finito di parlare delle Scienze le quali, trattando dell'Essere nel suo modo universale e

---

sintesi è divenuta di recente un ramo importante della chimica. Secondo certe leggi note di composizione si formano sostanze complesse, le quali prima non esisterono mai, e adempiono le previsioni fatte sia quanto alle loro proprietà generali, sia quanto alle proporzioni dei loro elementi costitutivi — come prova l'analisi. Qui si può dire con verità che l'analisi è adoperata per verificare la sintesi. Non di meno, la eccezione alla proposizione sopra affermata è solo apparente, non reale. In quanto la produzione di nuovi composti si compie semplicemente per ottenere tali nuovi composti, si tratta non di Scienza, ma di Arte — è l'applicazione delle cognizioni prestabilite al conseguimento di certi fini. Il procedimento è una parte della Scienza, solo in quanto esso è un mezzo per la migliore interpretazione dell'ordine della Natura. E come promuove esso tale interpretazione? Solo verificando le conclusioni prestabilite rispetto alle leggi della combinazione molecolare, o contribuendo ulteriormente a spiegarle. Ciò è a dire, queste sintesi, considerate dal loro lato scientifico, ànno semplicemente lo scopo di *promuovere l'analisi delle leggi della combinazione chimica.*

ne' diversi modi non-universali considerati come indipendenti, trattano dei termini delle relazioni come semplici e omogenei, quali essi non sono mai nella Natura. Rimangono le Scienze le quali, prendendo questi modi di Essere come sono abitualmente connessi l'uno con l'altro, ànno per termini delle loro relazioni quelle combinazioni eterogenee di forze, che costituiscono i fenomeni attuali. L'oggetto di queste Scienze Concrete è il reale, in quanto si contrappone all'interamente o parzialmente ideale. Il loro scopo è quello, non di separare e generalizzare distintamente, i componenti di tutti i fenomeni, ma di spiegare ciascun fenomeno, come un prodotto di questi componenti. Le loro relazioni non sono, come quelle delle più semplici Scienze Astratto-Concrete, relazioni tra un antecedente e un conseguente; nè esse sono, come quelle delle Scienze Astratto-Concrete più complicate, relazioni tra alcuni pochi antecedenti divisi nella immaginazione da tutti gli altri, e alcuni pochi conseguenti similmente divisi; ma esse sono relazioni, ciascuna delle quali à per suoi termini un plesso completo di antecedenti e un plesso completo di conseguenti. Ciò è manifesto nelle Scienze Concrete meno complicate. L'astronomo cerca di spiegare il Sistema Solare. Egli non si arresta dopo aver generalizzato le leggi del movimento planetario, quale sarebbe il movimento planetario se esistesse un unico pianeta; ma egli risolve questo problema astratto-concreto come un passo verso la soluzione del problema concreto dei movimenti planetari in quanto influiscono l'uno su l'altro. Nel linguaggio astronomico, “ la teoria della Luna „ significa una interpretazione dei moti della Luna, non come determinati semplicemente dalle forze centripete e centrifughe, ma come perpetuamente modificati dalla gravitazione verso la protuberanza equatoriale della Terra, verso il Sole, e anche verso Venere: forze le quali variano quotidianamente nelle loro somme e combinazioni. Nè l'astronomo si ferma quando à calcolato quale sarà la posizione di un dato corpo in un dato tempo, tenuto conto di tutte le perturbazioni; ma egli continua a considerare gli effetti prodotti dalle reazioni sulle masse perturbatrici. Ed egli procede inoltre a considerare come le reciproche perturbazioni dei pianeti cagionino, durante un lungo periodo, deviazioni crescenti da uno stato medio; e poi come le perturbazioni compensatrici cagionino una diminuzione continua delle deviazioni. Cioè, la mèta, verso la quale egli tende sempre con i suoi sforzi,

è una spiegazione completa di quei complessi movimenti planetari nella loro totalità. Similmente dicasi del geologo. Egli non riduce soltanto il suo problema a quelle irregolarità della crosta terrestre, che sono operate dalla denudazione, o soltanto a quelle che l'azione ignea cagiona. Egli non cerca semplicemente di comprendere come si formarono gli strati sedimentari; o come si produssero gli spostamenti; o come ebbero origine le morene; o come furono scavati i letti dei laghi Alpini. Ma tenendo conto di tutti gli agenti cooperanti in infinite e sempre mutevoli combinazioni, egli mira a interpretare la intera struttura della crosta terrestre. Se studia separatamente le azioni della pioggia, dei fiumi, dei ghiacciai, dei massi di ghiaccio, delle maree, delle onde, dei vulcani, dei terremoti, ecc.; egli lo fa per esser meglio capace di comprendere le loro azioni unite come fattori dei fenomeni geologici: avendo la sua scienza per oggetto di generalizzare questi fenomeni in tutte le loro intricate connessioni, come parti di un tutto. In simil modo la Biologia è la elaborazione di una teoria completa della Vita, in ciascuna e in tutte le sue complesse manifestazioni. Se s'investigano a parte i differenti aspetti de' suoi fenomeni — se un osservatore si occupa nel classificare gli organismi, un altro nel sezionarli, un altro nell'accertare la loro composizione chimica, un altro nello studiare le funzioni, un altro nello scoprire le leggi di modificazione; essi stanno tutti contribuendo, consciamente o inconsciamente, a formare una soluzione dei fenomeni vitali nella loro interezza, sia come si presentano ne gli organismi individuali, sia ne gli organismi in genere. Così, in queste Scienze Concrete, l'oggetto è l'opposto di quello che si propongono le Scienze Astratto-Concrete. Nell'un caso abbiamo l'*interpretazione analitica*; mentre nell'altro caso abbiamo l'*interpretazione sintetica*. Invece di adoperare la sintesi meramente per verificare l'analisi; qui l'analisi si adopera soltanto per promuovere la sintesi. Ora lo scopo non è di formolare i fattori dei fenomeni; ma di formolare i fenomeni risultanti da questi fattori, nelle varie condizioni che l'Universo presenta.

Questa terza classe di Scienze, come le altre classi, è divisibile in una scienza universale e altre non-universali. Come ci sono verità le quali valgono per tutti i fenomeni nei loro elementi; così ci sono verità le quali valgono per tutti i fenomeni nella loro totalità. Come la forza à certe leggi ultime comuni a' suoi modi separati di mani-

festazione, così in quelle combinazioni de' suoi modi, che costituiscono i fenomeni attuali, noi troviamo certe leggi ultime che sono seguite in ogni caso. Queste sono le leggi della ridistribuzione della forza. Siccome noi possiamo diventare consci di un fenomeno soltanto in virtù di qualche cambiamento operato in noi, ogni fenomeno implica necessariamente una ridistribuzione di forza — un cambiamento nella disposizione della materia e del moto. Tanto nei movimenti molecolari quanto nei cambiamenti delle masse, si può rintracciare un'unica grande uniformità. Una decrescente quantità di moto, sensibile o insensibile, à sempre per suo concomitante una crescente aggregazione di materia; e, reciprocamente, una crescente quantità di moto, sensibile o insensibile, à per suo concomitante una decrescente aggregazione di materia. Si dia alle molecole di una massa qualunque più di quel moto insensibile che noi chiamiamo *calore*, e le parti della massa diventano aggregate alquanto meno strettamente. Si aggiunga una ulteriore quantità di moto insensibile, e la massa si disintegra fino al punto di diventare liquida. Si aggiunga ancor più moto insensibile, e la massa si disintegra così completamente da diventar gas; il quale occupa uno spazio più grande con ogni maggior quantità di moto insensibile che gli si dà. Da l'altro lato, ogni perdita di moto insensibile da parte di una massa, gassosa, liquida o solida, è accompagnata da una progressiva integrazione della massa. Similmente accade con i moti sensibili, siano i corpi mossi grandi o piccoli. Si aumentino le velocità dei pianeti, e le loro orbite si allargheranno — il Sistema Solare occuperà uno spazio più vasto. Si diminuiscano le loro velocità, e le loro orbite si faranno minori — il Sistema Solare si contrarrà, o diverrà più integrato. E in simil modo noi vediamo che i moti sensibili dati ai corpi sulla superficie terrestre implicano disintegrazioni parziali dei corpi dalla Terra; mentre la perdita dei loro moti è accompagnata dalla loro reintegrazione con la Terra. In tutti i cambiamenti noi abbiamo o una integrazione di materia e concomitante dispersione di moto, o un assorbimento di moto e concomitante disintegrazione di materia. E dove, come nei corpi viventi, questi processi avvengono simultaneamente, c'è una integrazione di materia proporzionata alla dispersione di moto, e un assorbimento di moto proporzionato alla disintegrazione di materia. Tali, dunque, sono le leggi universali di quella ridistribuzione della materia e del

# TAVOLA III

- **Scienza Concreta**
  - Leggi universali della ridistribuzione continua della Materia e del Moto, che risulta nella Evoluzione dove c'è una predominante integrazione di Materia e dispersione di Moto, e che risulta nella Dissoluzione dove predomina l'assorbimento di Moto e la disintegrazione di Materia.
  - Leggi delle ridistribuzioni della Materia e del Moto che avvengono attualmente
    - tra i corpi celesti nelle loro reciproche relazioni come masse: leggi che comprendono **(Astronomia)**
      - la dinamica del nostro universo stellare (*Astronomia Siderea*).
      - la dinamica del nostro sistema solare (*Astronomia Planetaria*).
    - tra le molecole di qualunque massa celeste, come causate dalle
      - azioni di queste molecole l'una su l'altra **(Astrogenia)**
        - risultanti nella formazione di molecole composte (*Mineralogia Solare*).
        - risultanti nei moti molecolari e nella genesi di forze irradianti (1).
        - risultanti nei movimenti dei gas e dei liquidi (*Meteorologia Solare*) (2).
      - azioni di queste molecole l'una su l'altra, insieme con le azioni che su di esse esercitano le forze irradiate dalle molecole di altre masse: **(Geogenia)**
        - come si manifestano nei pianeti in generale.
        - come si manifestano nella Terra
          - producendo la composizione e decomposizione delle materie inorganiche (*Mineralogia*).
          - producendo ridistribuzioni dei gas e dei liquidi (*Meteorologia*).
          - producendo ridistribuzioni dei solidi (*Geologia*).
          - producendo i fenomeni organici che sono (*Biologia*)
            - quelli di struttura (*Morfologia*)
              - generali.
              - speciali.
            - quelli di funzione
              - nelle loro relazioni interne (*Fisiologia*)
                - generali.
                - speciali.
              - nelle loro relazioni esterne (*Psicologia*)
                - generali.
                - speciali
                  - separate.
                  - combinate. (*Sociologia*)(3).

---

(1) Qui non si deve supporre che s'intendano forze prodotte chimicamente. Il moto molecolare, a cui qui si allude come disperso nelle irradiazioni, è l'equivalente di quel moto sensibile che va perduto durante la integrazione della massa di molecole, risultante dalla loro reciproca gravitazione.

(2) Questa abbraccia l'interpretazione di certi fenomeni come le macchie solari, le facelle e le fiamme coronali.

(3) La mancanza di spazio c'impedisce di dare qualche cosa di più che la più breve indicazione di queste suddivisioni.

moto che à luogo ovunque — una ridistribuzione la quale à per risultato l'Evoluzione fino a tanto che predominano l'aggregazione di materia e la dispersione di moto; ma che à per risultato la Dissoluzione dove c'è una predominante aggregazione di moto e dispersione di materia. Quindi noi abbiamo una divisione della Scienza Concreta, la quale sta rispetto alle altre Scienze Concrete in un rapporto simile a quello in cui la Legge Universale di Relazione sta rispetto alla Matematica, e simile a quello in cui la Meccanica Universale (composizione e risoluzione delle forze) sta rispetto alla Fisica. Abbiamo una divisione della Scienza Concreta, la quale generalizza quei fatti concomitanti di questa ridistribuzione, che valgono in tutti gli ordini di oggetti concreti — una divisione la quale spiega perchè, insieme con una predominante integrazione di materia e dispersione di moto, avviene un cambiamento da una omogeneità indefinita, incoerente, ad una eterogeneità definita, coerente; e perchè una ridistribuzione opposta della materia e del moto è accompagnata da un cambiamento opposto di struttura. Passando da questa Scienza Concreta universale alle Scienze Concrete non-universali, troviamo che queste sono anzi tutto divisibili nella scienza che tratta di quelle ridistribuzioni della materia e del moto tra masse nello spazio, che risultano dalle loro reciproche azioni come singole totalità; e la scienza che tratta delle ridistribuzioni della materia e del moto, che risultano dalle azioni reciproche delle parti di ciascuna massa. E di tali Scienze egualmente generali, quest'ultima si può nuovamente dividere nella Scienza che si limita ai fatti concomitanti della ridistribuzione tra le parti di ciascuna massa quando è considerata come indipendente, e la Scienza che tiene conto del moto molecolare ricevuto per irradiazione da altre masse. Ma queste suddivisioni e le loro sotto-suddivisioni si vedranno meglio nell'annessa Tavola III.

È, a mio credere, abbastanza manifesto che questi grandi gruppi di Scienze e i loro rispettivi sotto-gruppi corrispondono alla definizione di una vera classificazione data in principio. Gli oggetti d'indagine inclusi in ciascuna divisione primaria ànno attributi essenziali in comune l'uno con l'altro, che essi non ànno in comune con alcuno de gli oggetti contenuti nelle altre divisioni primarie; ed ànno, per conseguenza, un maggior numero di attributi, in cui

essi sono singolarmente simili a gli oggetti con i quali sono aggruppati, e dissimili da gli oggetti altrimenti aggruppati. Tra le Scienze che trattano delle relazioni indipendentemente dalle realtà, e le Scienze che trattano delle realtà, la distinzione è la più ampia possibile; poichè l'Essere, in alcuni o in tutti i suoi attributi, è comune a tutte le Scienze della seconda classe, ed è escluso da tutte le Scienze della prima classe. E quando dividiamo le Scienze che trattano delle realtà, in quelle che trattano dei loro fenomeni componenti considerati in una separazione ideale, e quelle che trattano dei loro fenomeni componenti come sono attualmente uniti, noi facciamo una distinzione più profonda di quella che può esistere tra le Scienze che trattano de l'uno o l'altro ordine dei componenti, o di quella che può esistere tra le Scienze che trattano de l'uno o l'altro ordine delle cose composte. I tre gruppi di Scienze si possono brevemente definire come — leggi delle *forme*; leggi dei *fattori*; leggi dei *prodotti*. Quando si definiscono in tal modo, diventa manifesto che i gruppi sono così radicalmente diversi nella loro natura, che tra essi non vi può essere alcun passaggio; e che qualunque Scienza appartenente ad uno dei gruppi dev'essere in completa disarmonia con le Scienze appartenenti ad ognuno de gli altri gruppi, se viene mutata di luogo. Ancor meglio si vedrà come sono fondamentali le differenze tra essi, considerando le loro funzioni. Il primo, o gruppo astratto, à ufficio di *mezzo* rispetto ad ambedue gli altri; e il secondo, o gruppo astratto-concreto, à ufficio di *mezzo* rispetto al terzo, o gruppo concreto. Un tentativo d'invertire queste funzioni mostrerà subito come sia essenziale la differenza di carattere. I gruppi secondo e terzo forniscono la materia al primo, e il terzo fornisce la materia al secondo; ma nessuna delle verità che costituiscono il terzo gruppo è di alcuna utilità per risolvere i problemi presentati dal secondo gruppo; e nessuna delle verità che il secondo gruppo formola, può servire a risolvere i problemi contenuti nel primo gruppo.

Riguardo alle suddivisioni di questi grandi gruppi, poco rimane da aggiungere. È ovvio che ciascuno dei gruppi, estendendosi tanto quanto si estendono tutti i fenomeni, contiene verità le quali sono universali e altre che non sono universali, e che queste devono classificarsi a parte. E che le suddivisioni delle verità non-universali devono essere stabilite secondo la loro generalità decrescente in qualche maniera simile a quella che le Tavole mostrano,

è provato dal fatto che quando le parole descrittive si leggono dalla radice alla estremità di un ramo qualunque, esse formano una definizione della Scienza che costituisce quel ramo. È ben probabile che le divisioni minori potrebbero essere altrimenti disposte, e che di esse si potrebbero dare migliori definizioni. Esse sono qui esposte semplicemente allo scopo di mostrare come si applica questo metodo di classificazione.

Io inoltre osserverò soltanto che le relazioni delle Scienze, così come sono rappresentate, non sono ancora rappresentate se non in modo imperfetto: le loro relazioni non si possono realmente mostrare sopra un piano, ma soltanto in uno spazio di tre dimensioni. I tre gruppi non possono essere giustamente collocati in ordine lineare, come si è fatto qui. Infatti il primo sta in rapporto col terzo, non solo indirettamente mediante il secondo, ma altresì direttamente — esso compie direttamente l'ufficio di mezzo rispetto al terzo, e il terzo lo provvede direttamente di materia. Le loro relazioni quindi possono essere esattamente mostrate solo mediante rami divergenti da una radice comune in diversi lati, in modo tale che ciascuno sta in giustapposizione con gli altri due. E solo con un modo simile di ordinamento possono rappresentarsi correttamente i rapporti tra le suddivisioni di ciascun gruppo.

La precedente esposizione, per il suo carattere altamente astratto, sarà da alcuni lettori seguìta meno facilmente di una esposizione più concreta. Allo scopo di render convinte tali persone, io esporrò di nuovo la questione in due modi: il primo dei quali è adatto soltanto a coloro che accettano la dottrina dell'Evoluzione nella sua forma più generale.

Noi cominciamo con la materia nebulosa in via di concentrazione. Rintracciando le ridistribuzioni di questa, a misura che lo sferoide rotante contraendosi lascia dietro di sè successivi anelli e che questi formano singolarmente sferoidi rotanti secondari, noi veniamo da ultimo ai pianeti nelle loro prime fasi. Fin qui noi consideriamo i fenomeni trattati come puramente astronomici, e fino a tanto che la nostra Terra, riguardata come uno di questi sferoidi, era composta soltanto di materie gassose e fuse, essa non presentava affatto dati per una qualche Scienza Concreta più complessa. Nel trascorrere del tempo cosmico si forma un sottile

strato solido, il quale, nel corso di milioni d'anni, s'inspessisce, e, nel corso di altri milioni d'anni, diventa abbastanza freddo da permettere la precipitazione, prima di altri composti gassosi, e finalmente dell'acqua. Tosto, la esposizione variabile delle differenti parti dello sferoide ai raggi del Sole comincia a produrre effetti apprezzabili, finchè da ultimo sono sorte azioni meteorologiche e conseguenti azioni geologiche, come quelle che noi ora conosciamo: determinate in parte dal calore del Sole, in parte dal calore interno ancora serbato della Terra, e in parte dall'azione della Luna sull'oceano. Come siamo giunti a questi fenomeni geologici? Quando ebbero termine i cambiamenti astronomici, e cominciarono i cambiamenti geologici? Occorre soltanto domandarsi tale questione per vedere che non c'è alcuna divisione reale tra gli uni e gli altri. Mettendo da parte i preconcetti, noi non troviamo altro che un gruppo di fenomeni i quali si complicano continuamente sotto l'influenza de gli stessi fattori originari; e vediamo che la nostra divisione convenzionale si può difendere soltanto con motivi di opportunità. Avanziamo di uno stadio. A misura che la superficie della Terra continua a raffreddarsi, passando attraverso tutti i gradi di temperatura per gradazioni infinitesimali, diventa possibile la formazione di composti inorganici sempre più complessi. Più tardi la sua superfice si abbassa a quel calore in cui possono esistere i composti meno complessi dei generi che si dicono organici; e, finalmente, à luogo la formazione de i composti organici più complessi. I chimici ora ci mostrano che questi composti si possono fabbricare sinteticamente nel laboratorio — ciascuno stadio in complessità ascendente rendendo possibile il prossimo stadio più elevato. Quindi si può inferire che, nelle miriadi di laboratori, infinitamente diversificati nei loro materiali e nelle loro condizioni, che la superficie terrestre fornì durante le miriadi di anni occupati nel passare attraverso questi stadi di temperatura, si effettuarono tali sintesi successive; e che la sostanza instabile altamente complessa, di cui tutti gli organismi sono composti, si formò eventualmente in porzioni microscopiche: dalle quali, per continue integrazioni e differenziazioni, è derivata l'evoluzione di tutti gli organismi. Dove dunque tireremo noi la linea tra Geologia e Biologia? La sintesi di questo composto, complesso al massimo grado, non è che una continuazione delle sintesi per cui si formarono tutti i composti più semplici. I

medesimi fattori primari ànno cooperato con quei fattori secondari, meteorologici e geologici, precedentemente derivati da essi. In nessun punto noi troviamo una interruzione nella serie sempre più complicata; poichè c'è una connessione manifesta tra quei movimenti che vari composti complessi subiscono durante le loro trasformazioni isomeriche, e i cambiamenti di forma subìti dal protoplasma che noi distinguiamo come vivènte. Per quanto da ultimo essi vengano ad offrire sì forti contrasti, i fenomeni biologici sono nella loro radice inseparabili dai fenomeni geologici — inseparabili dall'aggregato di trasformazioni continuamente operate nelle materie costituenti la superficie terrestre dalle forze fisiche, a cui esse sono esposte. Non occorre che io descriva in particolare ulteriori stadi. Il graduale sviluppo dal gruppo biologico di fenomeni del gruppo più specializzato, che noi classifichiamo col nome di psicologico, non à bisogno di alcuna illustrazione. E quando noi veniámo ai più alti fenomeni psicologici, è chiaro che, siccome le aggregazioni di esseri umani si possono seguire nel loro progresso da singole famiglie vaganti a tribù e nazioni di tutte le grandezze e gradi di complicazione, noi passiamo insensibilmente da i fenomeni dell'azione umana individuale a quelli dell'azione umana collettiva. Per riassumere dunque, non è manifesto che nel gruppo di Scienze — Astronomia, Geologia, Biologia, Psicologia, Sociologia, noi abbiamo un gruppo naturale che non tollera nè interruzione nè cambiamento di ordine? Qui c'è tanto una dipendenza genetica, quanto una dipendenza d'interpretazioni. I fenomeni sono sorti in questa successione nel tempo cosmico; e una completa interpretazione scientifica di ciascun gruppo dipende dalla interpretazione scientifica de i gruppi precedenti. Nessun'altra scienza può essere introdotta per forza in alcun punto senza distruggere la continuità. Inserire la Fisica fra l'Astronomia e la Geologia sarebbe fare una interruzione nella storia di una serie continua di cambiamenti; e una simile interruzione si produrrebbe inserendo la Chimica tra la Geologia e la Biologia. È vero che la Fisica e la Chimica sono necessarie per interpretare questi gruppi successivi di fatti; ma non ne segue per ciò che esse stesse siano da collocarsi tra questi gruppi.

Poichè la Scienza Concreta, composta di queste cinque sotto-scienze concrete, è in tal modo coerente in sè stessa, e separata da ogni altra scienza, si presenta la questione: — È tutto il resto

della scienza similmente coerente in sè stesso? o è esso attraversato da qualche seconda divisione, che è egualmente decisa? Tale divisione esiste. Un teorema statico o dinamico, per quanto semplice, à sempre per suo oggetto qualche cosa che si concepisce come esteso, e come atto a manifestare una o più forze — come una sede di resistenza, o di tensione, o di ambedue, e come capace di possedere più o meno forza viva. Se esaminiamo la più semplice proposizione di Statica, noi vediamo che il concetto di forza si deve congiungere col concetto di Spazio, prima di poter costruire nel pensiero la proposizione; e se similmente noi esaminiamo la più semplice proposizione nella Dinamica, vediamo che Forza, Spazio e Tempo sono i suoi elementi essenziali. Le somme dei termini sono indifferenti; e, riducendo i suoi termini oltre i limiti della percezione, essi si applicano alle molecole: la Meccanica delle Masse e la Meccanica Molecolare sono continue. Dalle questioni concernenti i moti relativi di due o più molecole, la Meccanica Molecolare passa a cambiamenti di aggregazione tra molte molecole, a cambiamenti nelle somme e specie dei movimenti posseduti da esse come membri di un aggregato, e a cambiamenti dei moti trasmessi attraverso aggregati di molecole, come quelli che costituiscono la luce. Estendendo ogni giorno più il campo delle sue interpretazioni, essa viene a trattare anche dei componenti di ciascuna molecola composta secondo gli stessi principii. E le unioni e disunioni di tali molecole più o meno composte, che costituiscono i fenomeni della Chimica, vengono altresì ad esser concepite come fenomeni risultanti di natura essenzialmente analoga — poichè le affinità delle molecole tra loro, e le loro reazioni in rapporto alla luce, al calore e ad altri modi di forza, si considerano come una conseguenza delle combinazioni dei vari moti meccanicamente determinati dei loro vari componenti. Senza tuttavia precorrere affatto questo progresso nella interpretazione meccanica dei fenomeni molecolari, è sufficiente far notare che gli elementi indispensabili in qualunque concetto chimico sono unità che occupano punti nello spazio ed esercitano forze le une sulle altre. Tale dunque è il carattere comune di tutte queste scienze, che noi al presente aggruppiamo sotto i nomi di Meccanica, Fisica, Chimica. Lasciando indiscussa la questione se sia possibile concepire la forza indipendentemente da qualche cosa di esteso che la esercita, noi possiamo affermare, come fuor di dubbio, che

se si esclude il concetto di forza, non rimane alcuna scienza della Meccanica, Fisica o Chimica. Essendo siffatte scienze rese coerenti da questo vincolo di unione, è impossibile introdurre tra esse alcun'altra scienza senza interrompere la loro continuità. Noi non possiamo collocare la Logica tra la Meccanica delle Masse e la Meccanica Molecolare. Non possiamo collocare la Matematica tra il gruppo di proposizioni concernenti il comportarsi di molecole omogenee l'una verso l'altra, e il gruppo di proposizioni concernenti il comportarsi di molecole eterogenee l'una rispetto all'altra (ciò che noi chiamiamo Chimica). Evidentemente queste due scienze giacciono al di fuori del tutto coerente che abbiamo considerato; sono separate da esso in qualche modo radicale.

Per mezzo di che cosa sono esse radicalmente separate? Per la mancanza del concetto di forza, mediante il quale soltanto noi conosciamo gli oggetti come esistenti o agenti. Per quanto possa esser vero che se la Logica e la Matematica ànno in qualche modo dei termini, questi devono esser capaci d'influire sulla coscienza e, implicitamente, di esercitare una forza; tuttavia è il carattere distintivo di queste scienze che non solo le loro proposizioni non si riferiscono affatto a tale forza, ma, fin dove è possibile, la ignorano deliberatamente. Invece di essere, come in tutte le altre scienze, un elemento che è non solo riconosciuto ma vitale; nella Matematica e nella Logica, la forza è un elemento che non solo non è vitale, ma non è a bello studio riconosciuto. I termini, nei quali la Logica esprime le sue proposizioni, sono simboli i quali non pretendono di rappresentare cose, proprietà, o potenze, di una specie più che di un'altra; ma possono egualmente bene stare in luogo de gli attributi appartenenti ai membri di qualche serie connessa di curve ideali che non sono mai state disegnate, come in luogo di tanti oggetti reali. E i teoremi della Geometria, ben lungi dal considerare le linee e superficie percettibili come elementi nelle verità enunciate, considerano queste verità come assolute solo quando tali linee e superficie diventano ideali — solo quando si espelle il concetto di qualche cosa che esercita una forza.

Mi sia ora permesso di esporre di nuovo la questione in una seconda forma, la quale non implica l'accettazione della dottrina dell'Evoluzione, ma presenta con una chiarezza quasi così grande, se non altrettanto grande, queste distinzioni fondamentali.

Le scienze concrete, prese insieme o separatamente, considerano come loro oggetti de gli *aggregati* — o l'intero aggregato delle esistenze sensibili, o qualche aggregato secondario separabile da questo intero aggregato, o qualche aggregato terziario separabile da questo, e così via. L'Astronomia Siderea si occupa della totalità delle masse visibili distribuite attraverso lo spazio, che essa tratta come costituita da individui riconoscibili che occupano punti specificati, e che stanno singolarmente gli uni verso gli altri, verso i sotto-gruppi, e verso l'intero gruppo, in rapporti definiti. L'Astronomia Planetaria, separando da questo aggregato che tutto comprende quella parte relativamente piccolissima che costituisce il Sistema Solare, tratta questa come un tutto — osserva, misura e calcola le dimensioni, le forme, le distanze, i moti, de' suoi membri primari, secondari e terziari; e, prendendo per le sue più vaste indagini le azioni reciproche di tutti questi membri come parti di una raccolta coordinata, prende a oggetto delle sue indagini minori le azioni di ciascun membro considerato come un individuo, avente una serie di attività intrinseche che sono modificate da una serie di attività estrinseche. Restringendosi ad uno di questi aggregati, che può essere esaminato da vicino, la Geologia (adoperando questa parola nel suo significato comprensivo) dà una descrizione delle azioni terrestri e delle strutture terrestri, passate e presenti; e, prendendo a oggetto de' suoi problemi più ristretti le formazioni locali e gli agenti a cui esse sono dovute, prende a oggetto de' suoi più vasti problemi le trasformazioni successive subite dalla intera Terra. Mentre il geologo si occupa di questo aggregato cosmicamente piccolo, ma altrimenti vasto, il biologo si occupa di piccoli aggregati costituiti da parti della sostanza superficiale della Terra, e tratta ciascuno di questi come un tutto coordinato nelle sue strutture e funzioni; o, quando tratta un organo particolare qualunque, considera questo come un tutto formato di parti tenute in una sotto-coordinazione, che si riferisce alla coordinazione dell'intero organismo. Allo psicologo egli lascia quegli aggregati specializzati di funzioni, che adattano le azioni de gli organismi alle complesse attività che li circondano; facendo ciò, non solo perchè essi sono in uno stadio più alto di specialità, ma perchè sono le parti corrispondenti a quegli stati connessi di coscienza trattati dalla scienza della Psicologia Subiettiva, la quale sta interamente a parte da tutte le altre scienze. In fine, il socio-

logo considera ciascuna tribù o nazione come un aggregato il quale presenta numerosi fenomeni, simultanei e successivi, che sono tenuti insieme come parti di un'unica combinazione. Così, in ogni caso, una scienza concreta tratta di un aggregato reale (o di una pluralità di aggregati reali); e include come suo oggetto tutto ciò che si può conoscere di questo aggregato rispetto alle sue dimensioni, forma, movimenti, densità, conformazione, ordinamento generale delle parti, struttura minuta, composizione chimica, temperatura, ecc., insieme con tutti i molteplici cambiamenti, materiali e dinamici, attraversati da esso, dal tempo in cui esso comincia ad esistere come aggregato, al tempo in cui cessa di esistere come aggregato.

Nessuna Scienza Astratto-Concreta tenta minimamente di fare qualche cosa di simile. Prese insieme, le Scienze Astratto-Concrete dànno una spiegazione delle varie specie di *proprietà*, che gli aggregati manifestano; e ciascuna scienza astratto-concreta si occupa di un certo ordine di queste proprietà. L'una studia e formola le proprietà comuni a tutti gli aggregati; l'altra, le proprietà di aggregati aventi forme speciali, stati speciali di aggregazione, ecc.; altre ancora, le proprietà di componenti particolari de gli aggregati, quando sono dissociati da altri componenti. Ma da tutte queste scienze l'aggregato, considerato come un oggetto individuale, è tacitamente disconosciuto; e una proprietà, o una serie connessa di proprietà, occupa esclusivamente l'attenzione. Alla Meccanica non importa se la massa moventesi ch'essa considera sia un pianeta o una molecola, un bastone inerte gettato nel fiume o il cane vivente che si precipita dietro di esso: in qualunque caso la curva descritta dalla massa in moto si conforma alle stesse leggi. Similmente accade quando il fisico prende a oggetto delle sue indagini il rapporto tra il volume mutevole della materia e la quantità mutevole di moto molecolare, che essa contiene. Trattando dell'argomento in generale, egli lascia fuori di considerazione la specie di materia; e trattando dell'argomento specialmente in rapporto a questa o quella specie di materia, egli ignora gli attributi di grandezza e di forma: fuorchè nei casi ancor più speciali dove si considera l'effetto sulla forma, e anche allora si trascura la grandezza. Così pure dicasi del chimico. Non si richiede nè pure che una sostanza, la quale egli sta investigando, non pensata mai da lui come distinta nella estensione e nella

somma, sia percettibile. Una porzione di carbonio, su cui egli sta facendo esperimenti, può essere stata o no visibile sotto le sue forme di diamante o grafite o carbone — ciò è indifferente. Egli lo segue attraverso varie apparenze e combinazioni — ora unito con l'ossigeno in modo da formare un gas invisibile; ora nascosto con altri elementi in certi composti più complessi come l'etere, lo zucchero, l'olio. Mediante l'acido solforico o altro agente, egli lo precipita da questi come una cenere solida, o come una polvere impalpabile diffusa; e di nuovo, applicando del calore, lo costringe a rivelarsi come un elemento del tessuto animale. Evidentemente, mentre va così accertando le affinità e l'equivalenza atomica del carbonio, il chimico non à niente che fare con qualsiasi aggregato. Egli tratta il carbonio in astratto, come qualche cosa che si considera indipendentemente dalla quantità, forma, apparenza, o stato temporaneo di combinazione; e lo concepisce come possessore di potenze o proprietà, donde risulta il fenomeno speciale da lui descritto: il suo solo scopo essendo l'accertamento di tutte queste potenze o proprietà.

In fine, le Scienze Astratte ignorano parimente gli aggregati e i poteri che gli aggregati o i loro componenti possiedono; e si occupano di *relazioni* — o delle relazioni tra gli aggregati, o tra le loro parti, o delle relazioni tra gli aggregati e le proprietà, o delle relazioni tra le proprietà, o delle relazioni tra le relazioni. La stessa formola logica si applica egualmente bene, sia che i suoi termini rappresentino uomini e i loro decessi, o cristalli e i loro piani di fenditura, o piante e i loro semi. E noi vediamo come la Matematica tratti interamente di relazioni, ricordando che essa à precisamente la stessa espressione per indicare i caratteri di un angolo infinitesimale, come quelli del triangolo che à Sirio per suo apice e il diametro dell'orbita della Terra per sua base.

Io non posso vedere come tali definizioni di questi gruppi di scienze possano porsi in dubbio. È innegabile che ogni Scienza Concreta dà una spiegazione di un aggregato o di aggregati, inorganici, organici, o super-organici (una società); e che, non occupandosi di questo o quell'ordine di proprietà, essa si occupa della coordinazione delle proprietà riunite di tutti gli ordini. A me sembra non meno certo che una Scienza Astratto-Concreta dà una spiegazione di qualche ordine di proprietà, generali o speciali, non curandosi de gli altri caratteri di un aggregato che le manifesta,

e non riconoscendo affatto aggregati più di quel che è presupposto dalla discussione di quell'ordine particolare di proprietà. Ed io credo essere egualmente chiaro che una Scienza Astratta, liberando le sue proposizioni, fin dove lo permette la natura del pensiero, da aggregati e proprietà, si occupa delle relazioni di coesistenza e sequenza, in quanto sono districate da tutte le forme particolari di essere e di azione. Se dunque questi tre gruppi di scienze contengono rispettivamente spiegazioni di *aggregati*, spiegazioni di *proprietà*, spiegazioni di *relazioni*, è manifesto che le divisioni tra essi non sono soltanto perfettamente chiare, ma che tra essi ci sono assolutamente de gli abissi.

Qui, forse più chiaramente di prima, si vedrà la insostenibilità della classificazione fatta dal Comte. Già, prima di esporre in modo generale queste distinzioni fondamentali, io ò fatto notare le incongruenze che sorgono quando le scienze, concepite come Astratte, Astratto-Concrete, e Concrete, sono disposte nell'ordine da lui proposto. Tali incongruenze diventano ancor più notevoli se, in luogo di questi nomi generali dei gruppi, sostituiamo le definizioni sopra stabilite. La serie allora si presenterà nel modo seguente:

**Matematica** . . . . . . Una spiegazione di *relazioni* (includendo, nella Meccanica, una spiegazione di *proprietà*).
**Astronomia** . . . . . Una spiegazione di *aggregati*.
**Fisica** . . . . . . . " *proprietà*.
**Chimica** . . . . . . . " *proprietà*.
**Biologia** . . . . . . . " *aggregati*.
**Sociologia** . . . . . . " *aggregati*.

Che coloro i quali seguono dottrine opposte vedono chiaramente i difetti nelle proposizioni dei loro avversari e non quelli nelle proposizioni proprie, è una osservazione trita che vale nelle discussioni filosofiche come in tutte le altre: la parabola del fuscello e della trave si applica tanto bene a gli apprezzamenti reciproci che gli uomini fanno delle opinioni altrui, quanto a gli apprezzamenti reciproci dei loro rispettivi caratteri. È possibile che a' miei amici positivisti io offro un esempio di questa verità, — appunto come essi l'offrono a me. Quelli che non ànno preconcetti in favore dell'una o dell'altra dottrina, devono decidere dove esiste il

fuscello e dove la trave. Intanto è chiaro che una delle due dottrine è essenzialmente erronea; e che nessuna modificazione può metterle in armonia. O le scienze non sono suscettibili di un aggruppamento simile a quello che io ò descritto, o esse non sono suscettibili di un ordine successivo come quello dato dal Comte.

---

### *Poscritto in risposta ad alcune Critiche.*

Fra le obiezioni mosse a qualunque dottrina, quelle che vengono da i sostenitori dichiarati di una dottrina contraria devono considerarsi, a parità di condizioni, come di minor peso che quelle le quali vengono da uomini che non seguono di già una dottrina contraria, o che la seguono soltanto in parte. L'elemento del preconcetto, distintamente presente nell'un caso e del tutto o quasi del tutto mancante nell'altro caso, è una causa ben riconosciuta di differenza nel valore dei giudizi: supponendo che i giudizi siano altrimenti giustamente paragonabili. Quindi, allorchè è necessario ridurre le risposte entro uno spazio ristretto, un procedimento opportuno è quello di trattare piuttosto le critiche indipendenti che quelle le quali sono in realtà argomenti indiretti per una dottrina opposta, precedentemente abbracciata.

Per questa ragione, io mi propongo qui di limitarmi sostanzialmente, se bene non assolutamente, alle eccezioni messe avanti contro la precedente classificazione dal Prof. Bain, nella sua opera recente sulla Logica. Prima di occuparmi delle più importanti tra queste, io libererò il terreno dalle meno importanti.

Incidentalmente, parlando della dottrina da me seguìta rispetto al posto occupato dalla Logica, il Prof. Bain fa notare che questa, che è la più astratta delle scienze, molto deve alla Psicologia, che io colloco tra le Scienze Concrete; ed egli afferma esservi una incongruenza tra questo fatto e la mia asserzione che le Scienze Concrete non compiono l'ufficio di mezzo nel rivelare le verità delle Scienze Astratte. In seguito egli risolleva quest'apparente anomalia quando dice:

« Nè è possibibile giustificare il collocamento della Psicologia interamente tra le Scienze Concrete. Essa è una scienza altamente analitica, come lo Spencer sa benissimo ».

Per una risposta completa, che vi è data implicitamente, io devo rimandare il Prof. Bain al § 56 dei *Principii di Psicologia*, dove ò sostenuto che " mentre, sotto il suo aspetto obiettivo, la Psicologia deve classificarsi come una delle Scienze Concrete, che successivamente diminuiscono in estensione a misura ch'esse crescono in specialità; sotto il suo aspetto subiettivo, la Psicologia è una scienza totalmente unica, indipendente da tutte le altre scienze quali si siano, e ad esse antiteticamente opposta „. Un idealista puro non riconoscerà, suppongo, questa distinzione; ma a chiunque altro deve, io crederei, riuscire ovvio che la scienza delle esistenze subiettive è il correlativo di tutte le scienze delle esistenze obiettive; ed è così assolutamente distinta da esse, come il soggetto è distinto dall'oggetto. La Psicologia Obiettiva, che io classifico tra le Scienze Concrete, è puramente sintetica, fino a tanto che essa si limita, al pari delle altre scienze, a dati obiettivi; se bene un grande ajuto nella interpretazione di questi dati derivi dalla corrispondenza osservata tra i fenomeni della Psicologia Obiettiva quali si presentano in altri esseri, e i fenomeni della Psicologia Subiettiva quali si presentano nella propria coscienza. Ora soltanto la Psicologia Subiettiva è analitica, e offre ajuto nello sviluppo della Logica. Ciò spiegato, l'apparente incongruenza scompare.

Poi si può trattare una difficoltà sollevata rispetto al modo in cui ò espresso la natura della Matematica. Il Prof. Bain scrive:

" In primo luogo, si può obiettare al linguaggio da lui usato nel discutere le Scienze Astratte estreme, quando parla delle *forme vuote* ivi considerate. Chiamare lo Spazio e il Tempo forme vuote deve significare che essi possono essere pensati senza alcun incorporamento concreto quale si voglia; che uno può pensare il Tempo come una pura astrazione, senza avere nella propria mente alcuna successione concreta. Ora, questa dottrina è discutibile nel massimo grado „.

Io sono perfettamente d'accordo col Prof. Bain che " questa dottrina è discutibile nel massimo grado „; ma non ammetto che questa dottrina sia inclusa nella definizione che ò dato della Scienza Astratta. Io parlo dello Spazio e del Tempo come sono trattati da i Matematici, e com'è soltanto possibile di trattarli per la Matematica pura. Mentre la Matematica fa abitualmente uso ne' suoi punti, linee e superficie di certe esistenze, essa le tratta abitualmente come rappresentanti punti, linee e superficie che sono ideali;

e *le sue conclusioni sono vere soltanto a condizione ch'essa ciò faccia.* Punti aventi dimensioni, linee aventi larghezze, piani aventi spessori, sono esclusi dalle sue definizioni. Se bene essa usi figure materiali che rappresentano una estensione, lineare, superficiale o solida, la Geometria ignora deliberatamente la loro materialità; e guarda soltanto i fatti di relazione ch'esse presentano. Mentre credo col Prof. Bain che la nostra coscienza dello Spazio è rivelata dalle nostre esperienze della Materia — mentre argomento, come ò argomentato nei *Principii di Psicologia*, ch'essa è un aggregato consolidato di tutte le relazioni di coesistenza che sono state singolarmente presentate dalla Materia; io sostengo non di meno che è possibile dissociare queste relazioni dalla Materia fino al punto richiesto per formolarle come verità astratte. Io sostengo pure che questa separazione è del genere di quelle che si fanno abitualmente in altri casi; come, per esempio, quando le leggi generali del moto sono formolate (come le formola, tra gli altri, il sistema del Comte) in modo tale da ignorare tutte le proprietà dei corpi di cui si tratta, salvo i poteri di raccogliere e trattenere e sviluppare certe quantità di moto; se bene questi poteri siano inconcepibili indipendentemente dall'attributo dell'estensione, che viene intenzionalmente disconosciuto.

Prendendo altre delle obiezioni del Prof. Bain, non nell'ordine in cui esse stanno, ma nell'ordine in cui possono essere più opportunamente trattate, io cito ciò che segue:

" Lo Spencer dice che la legge della irradiazione della luce (il quadrato inverso della distanza) è Astratto-Concreta, mentre i cambiamenti perturbatori nel mezzo non devono menzionarsi fuorchè in una Scienza Concreta dell'Ottica. Non occorre osservare che un tale trattamento separato è sconosciuto alla scienza „.

È perfettamente vero che " un tale trattamento separato è sconosciuto alla scienza „. Ma, sfortunatamente per l'obiezione, è anche perfettamente vero che un tale trattamento separato non è punto proposto da me, nè incluso nella mia classificazione. Io non comprendo come al Prof. Bain sia così sfuggito il significato della parola " concreto „, come io l'ò adoperata. Dopo aver notato che " nessuno mai tirò la linea „ tra le Scienze Astratto-Concrete e le Concrete, " come ò fatto io „, egli pretende trovare un'anomalia, la quale esiste solo supponendo che io abbia tirato la linea dove la si tira ordinariamente. Pare che inavvertentemente egli

abbia fatto suo il concetto Comtiano dell'Ottica come una Scienza Concreta, e, importandolo nella mia classificazione, fa carico a me della incongruenza. Se vorrà rileggere la definizione delle Scienze Astratto-Concrete, o studiare le loro suddivisioni come appajono nella Tavola II, egli vedrà, io credo, che vi sono incluse le leggi più speciali della ridistribuzione della luce, al pari delle sue leggi più generali. E se vorrà passare alla definizione e alla descrizione sinottica delle Scienze Concrete, egli vedrà, io credo, non meno chiaramente che l'Ottica non può includersi tra esse.

Il Prof. Bain crede che io non sia giustificato nel classificare la Chimica come una Scienza Astratto-Concreta, e nell'escludere da essa ogni considerazione delle forme naturali delle varie sostanze trattate; ed egli conferma il suo dissenso dicendo che i chimici abitualmente descrivono i minerali greggi e le mescolanze impure, in cui gli elementi, ecc., si trovano naturalmente. Senza dubbio i chimici fanno questo. Ma per ciò intendono essi forse d'includere una spiegazione dei materiali greggi di una sostanza, *come una parte della scienza* che formola la sua costituzione molecolare e la costituzione di tutti i composti definiti, nei quali essa entra? Io sarò molto sorpreso di trovare ch'essi ciò fanno. I chimici per solito premettono alle loro opere una divisione che tratta di Fisica Molecolare; ma non per questo essi pretendono che la Fisica Molecolare sia una parte della Chimica. Se essi similmente premettono alla chimica di ciascuna sostanza un cenno sulla sua mineralogia, io non credo che per ciò essi intendano affermare che l'ultima appartiene alla prima. La chimica propria abbraccia nient'altro che una spiegazione della costituzione e dei modi di azione e delle proporzioni di combinazione delle sostanze, che sono prese come assolutamente pure; e i suoi principii non riconoscono sostanze impure più di quello che i principii della Geometria riconoscono linee storte.

Immediatamente dopo, nel criticare la distinzione fondamentale da me fatta tra la Chimica e la Biologia, come rispettivamente Astratto-Concreta e Concreta, il Prof. Bain dice:

" Ma gli oggetti della Chimica e gli oggetti della Biologia sono egualmente concreti, per quanto la loro natura lo permette; i corpi semplici della Chimica, e i loro diversi composti, sono riguardati dal Chimico come totalità concrete, e sono descritti da lui non in rapporto a un fattore, ma a tutti i fattori ".

Qui si solleva il punto da discutersi in una forma opportuna per chiarire la questione generale. È vero che, *per scopi d'identificazione*, il chimico dà una descrizione di tutti i caratteri sensibili di una sostanza. Egli stabilisce la sua forma cristallina, la sua gravità specifica, il suo potere di rifrangere la luce, la sua azione come magnetica o diamagnetica. Ma con ciò include egli forse questi fenomeni come parte della Scienza della Chimica? Pare a me che il rapporto tra il peso di una porzione qualunque di materia e il suo volume, che si constata misurando la sua gravità specifica, sia un fatto fisico e non chimico. Io credo pure che il fisico reclamerà, come parte della sua scienza, tutte le investigazioni che toccano la rifrazione della luce: qualunque sia la sostanza che produce questa rifrazione. E la circostanza che il chimico può provare la proprietà magnetica o diamagnetica di un corpo, come un mezzo di constatare che cosa esso sia, o come un mezzo di ajutare altri chimici a determinare se essi ànno davanti a sè il medesimo corpo, non sarà ritenuta dal chimico, nè sarà lasciata considerare dal fisico, tale da implicare un trasferimento dei fenomeni magnetici dal dominio di questo al dominio di quello. In breve, benchè il chimico, nella sua spiegazione di un elemento o di un composto, può riferirsi a certi caratteri fisici associati con la sua costituzione molecolare e le sue affinità, ciò facendo egli non cambia questi in caratteri chimici. Qualunque cosa i chimici mettano nei loro libri, la Chimica, considerata come una scienza, include soltanto i fenomeni delle strutture e dei cambiamenti molecolari — delle composizioni e decomposizioni (1). Io sostengo,

(1) Forse qualcuno dirà che certi fenomeni incidentali, come quelli del calore e della luce sviluppati durante i cambiamenti dissimili, devono includersi tra i fenomeni chimici. Io penso tuttavia, che il fisico riterrà che tutti i fenomeni del moto molecolare ridistribuito, comunque sorgano, rientrano nel campo della Fisica. Ma qualunque difficoltà ci possa essere nel tirare la linea tra la Fisica e la Chimica (e, come io ò fatto incidentalmente notare nei *Principii di Psicologia*, § 55, le due scienze sono strettamente congiunte per i fenomeni dell'allotropia e dell'isemerismo), vale egualmente per la classificazione Comtiana o qualsiasi altra. Ed io posso inoltre far notare che nessun ostacolo sorge di qui alla classificazione che sto difendendo. Poichè la Fisica e la Chimica sono ambedue aggruppate da me come Scienze Astratto-Concrete, nessuna difficoltà nel dividerle in modo sodisfacente influisce nel menomo grado sul carattere sodisfacente della divisione del grande gruppo, a cui appartengono ambedue, da gli altri due grandi gruppi.

dunque, che la Chimica *non* dà una spiegazione di alcuna cosa come un tutto concreto, nello stesso modo che la Biologia spiega un organismo come un tutto concreto. Ciò diventerà anche più manifesto osservando il carattere della spiegazione biologica. Tutti gli attributi di un organismo vi sono compresi, da i più generali a i più speciali — dalle sue forme cospicue di struttura alle sue forme nascoste e tenui; dalle sue azioni esterne che s'impongono all'attenzione, alle più minute suddivisioni delle sue molteplici funzioni interne; dal suo carattere come germe, attraverso i molti cambiamenti di grandezza, forma, organizzazione e abitudine, che esso subisce fino alla morte; da i caratteri fisici di esso come un tutto, ai caratteri fisici delle sue microscopiche cellule e vasi e fibre; da i caratteri chimici della sua sostanza in generale a i caratteri chimici di ciascun tessuto e di ciascuna secrezione — tutti questi attributi vi sono compresi, con molti altri. E non solo così, ma vi è compreso come la meta ideale della scienza il consenso di tutti questi fenomeni nelle loro coesistenze e successioni, in quanto costituiscono un gruppo individuato coerente, definitamente combinato nello spazio e nel tempo. Appunto questo riconoscimento della *individualità* nel suo oggetto dà la sua concretezza alla Biologia, come ad ogni altra Scienza Concreta. Come l'Astronomia tratta di corpi i quali ànno i loro diversi nomi propri, o (come accade per le stelle più piccole) sono registrati secondo le loro posizioni, e considera ciascuno di essi come un individuo distinto — come la Geologia, mentre scorge confusamente nella Luna e nei Pianeti più vicini altri gruppi di fenomeni geologici (che essa tratterebbe come totalità indipendenti, se la distanza non lo vietasse), si occupa di quel gruppo individuato che la Terra presenta; così la Biologia tratta o di un individuo distinto da tutti gli altri, o delle parti o dei prodotti appartenenti a un tale individuo, o dei caratteri di struttura o di funzione comuni a molti di tali individui già osservati, e che si suppone siano comuni ad altri che sono simili ad essi nella maggior parte dei loro attributi o in tutti. Ogni verità biologica designa un oggetto specificamente individuato, o un certo numero di oggetti specificamente individuati dello stesso genere, o molti oggetti di diversi generi che sono singolarmente specifici. Si osservi dunque il contrasto. Le verità delle Scienze Astratto-Concrete non implicano una individualità specifica. Nè la Fisica delle Masse, nè la Fisica Mole-

colare, nè la Chimica, si occupa di ciò. Le leggi del moto sono espresse senza alcun riferimento qualsiasi alle grandezze o forme delle masse moventisi, le quali possono essere indifferentemente soli o atomi. I rapporti tra la contrazione e la fuga di moto molecolare, e tra l'espansione e l'assorbimento di moto molecolare, sono espressi nelle loro forme generali senza riguardo al genere di materia; e se si formola il grado dell'uno o dell'altro che si verifica in un genere particolare di materia, non si tiene alcun conto della quantità di quella materia, molto meno della sua individualità. Similmente dicasi della Chimica. Quando essa indaga il peso atomico, la struttura molecolare, il numero di atomi, le proporzioni di combinazione, ecc., di una sostanza, è cosa indifferente se si pensa a un grano o ad una tonnellata — il concetto di quantità è assolutamente irrilevante. E così dicasi di attributi più speciali. Lo zolfo, considerato chimicamente, non è lo zolfo nella sua forma cristallina, o nella sua forma viscida allotropica, o come un liquido, o come un gas; ma è lo zolfo considerato indipendentemente da questi attributi di quantità e forma e stato, i quali dànno una individualità.

Il Prof. Bain si oppone alla divisione da me stabilita tra la Scienza Concreta dell'Astronomia e quella Scienza Astratto-Concreta che tratta dei movimenti reciprocamente modificati di masse ipotetiche nello Spazio, considerandola come “ non poco arbitraria „. Egli dice:

“ Noi possiamo supporre che una scienza si limiti *soltanto* ai ‘ fattori ’, o agli elementi separati, e non ne combini mai, in nessuna occasione, due in un terzo elemento composto. Questo punto di vista è intelligibile e possibilmente difendibile. Per esempio, in Astronomia, la Legge della Persistenza del Moto in una linea retta si potrebbe discutere in una pura separazione ideale; e così, la Legge di Gravità si potrebbe discutere in una separazione egualmente pura — ambedue nella sezione Astratto-Concreta della Meccanica. Si potrebbe poi riserbare a una sezione *concreta* l'unione di queste nella spiegazione di un projettile o di un pianeta. Tale non è, tuttavia, la linea di confine dello Spencer. Egli permette alla Meccanica Teoretica di fare questa combinazione particolare, e di giungere alle leggi del movimento planetario, *nel caso di un singolo pianeta*. Ciò ch'egli non permette è di procedere al caso di due pianeti, che si perturbano reciprocamente tra loro, o di un pianeta e di un satellite, comunemente detto il ‘ problema dei Tre Corpi ’ „.

Se io fossi dell'opinione che il Prof. Bain suppone che io abbia, il mio punto di vista sarebbe assurdo; ma egli mi comprende male. L'erronea interpretazione risulta in parte dall'avere egli usato qui, come prima, la parola " concreto „ secondo il significato Comtiano, come se fosse il mio significato; e in parte dalla insufficienza della mia spiegazione. Io non intendevo menomamente implicare che la Scienza Astratto-Concreta della Meccanica, quando tratta dei movimenti dei corpi nello spazio, si limiti alla interpretazione del movimento planetario, quale esso sarebbe se esistesse soltanto un singolo pianeta. Non mi passò mai per la mente che alle mie parole si sarebbe potuto attribuire un tal senso. I problemi Astratto-Concreti, infatti, sono suscettibili di essere complicati indefinitamente, senza andare menomamente oltre la definizione. Io non tiro la linea, come afferma il Prof. Bain, tra la combinazione di due fattori e la combinazione di tre, o tra la combinazione di un numero qualunque e quella di un qualunque numero più grande. Io tiro la linea tra la scienza che tratta della teoria dei fattori, presi singolarmente e in combinazioni di due, tre, quattro o più, e la scienza che, *dando a questi fattori i valori derivati da osservazioni di oggetti attuali, adopera la teoria per spiegare fenomeni attuali.*

È vero che, in questi dipartimenti della scienza, nessuna distinzione radicale è coerentemente riconosciuta tra la teoria e le applicazioni della teoria. Come dice il Prof. Bain:

" Newton, nel Primo Libro dei Principii, si occupò del problema dei Tre Corpi, in quanto si applica alla Luna, e lo svolse fino ad esaurirlo. Così gli scrittori di Meccanica Teoretica continuano a includervi i Tre Corpi, la Precessione, e le Maree „.

Ma, per quanto possa essere suprema l'autorità di Newton come matematico e astronomo, e per quanto siano di gran peso i nomi di Laplace e di Herschel, i quali nelle loro opere ànno similmente mescolato i teoremi e le spiegazioni offerte da essi, non mi sembra che questi fatti vogliano dir molto; a meno che si possa dimostrare che questi scrittori intendevano in tal modo di enunciare le dottrine, alle quali essi erano arrivati rispetto alla classificazione delle scienze. Una unione come quella che le loro opere presentano, adottata semplicemente a scopo di opportunità, è in realtà la indicazione di uno sviluppo incompleto; e à avuto il suo parallelo in scienze più semplici, che in seguito lo ànno superato. Non

molto lontane ci sono due illustrazioni conclusive. Il nome Geometria, totalmente inapplicabile per il suo significato alla scienza quale esiste ora, si poteva ad essa applicare in quella prima fase, durante la quale i suoi pochi principii erano insegnati come preparazione alla misurazione della terra e alla costruzione di edifici; ma, in un'epoca relativamente recente, questi principii relativamente semplici si separarono dalle loro applicazioni, e furono organizzati dai geometri Greci in sistemi teoretici (1). Una purificazione simile va effettuandosi ora in un'altra divisione della scienza. Nella *Geometria Descrittiva* del Monge, i teoremi erano mescolati con le loro applicazioni alla projezione e al disegno di piani. Ma, dal suo tempo in poi, la scienza e l'arte sono andate separandosi; e la Geometria Descrittiva, o, come può meglio chiamarsi, la Geometria di Posizione, è ora riconosciuta da i matematici come un vasto sistema di verità, alcune parti del quale sono già incorporate in libri che non si riferiscono affatto a metodi derivati, utili per l'architetto o l'ingegnere. Per escludere una illustrazione contraria che sarà citata, io posso osservare che, se bene in opere di Algebra intese per principianti le teorie delle relazioni quantitative, come si trattano algebricamente, sono accompagnate da gruppi di problemi da risolversi, le materie di questi problemi non diventano con ciò parti della Scienza dell'Algebra. Dire ch'esse sono tali equivale a dire che l'Algebra include i concetti di distanze e velocità relative e tempi, o di pesi e volumi e gravità specifiche, o di aree lavorate coll'aratro e di giorni e salari; poichè questi, e innumerevoli altri, possono essere i termini delle sue equazioni. E precisamente nello stesso modo che questi problemi concreti, risoluti col suo ajuto, non possono essere incorporati nella Scienza Astratta dell'Algebra; così io sostengo che i problemi concreti dell'Astronomia non possono essere incorporati in quella divisione Astratto-Concreta, la quale svolge la teoria delle azioni reciproche di corpi liberi che si attraggono tra loro.

---

(1) Si dirà forse che la mescolanza di problemi e teoremi in Euclide non si accorda completamente con quest'affermazione; ed è vero che noi abbiamo, in questa mescolanza, una traccia della forma più antica della scienza. Ma è da osservare che questi problemi sono tutti puramente astratti, e, inoltre, che ciascuno di essi è suscettibile di essere espresso come un teorema.

Su questo punto io mi trovo in contrasto, non solo col Prof. Bain, ma anche col Mill, il quale sostiene che:

" C'è una scienza astratta dell'astronomia, cioè la teoria della gravitazione, la quale si accorderebbe egualmente con i fatti di un sistema solare totalmente diverso da quello di cui la nostra terra forma una parte, ed egualmente li spiegherebbe. I fatti attuali del nostro proprio sistema, le dimensioni, distanze, velocità, temperature, costituzione fisica, ecc., del sole, della terra e dei pianeti, sono propriamente l'oggetto di una scienza concreta, simile alla storia naturale; ma la scienza concreta è più inseparabilmente unita all'astratta che in qualunque altro caso, poichè i pochi fatti celesti realmente accessibili a noi sono quasi tutti richiesti per scoprire e provare la legge di gravitazione come una proprietà universale dei corpi, e ànno per ciò un posto indispensabile nella scienza astratta come suoi dati fondamentali. " — *Augusto Comte e il Positivismo*, p. 43.

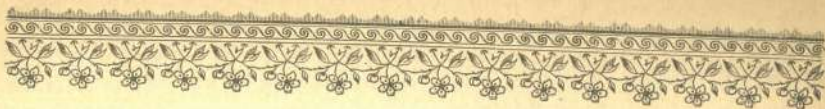
In questa spiegazione il Mill riconosce la distinzione fondamentale tra la Scienza Concreta dell'Astronomia, che tratta dei corpi attualmente distribuiti nello spazio, e una scienza che tratta di corpi ipotetici ipoteticamente distribuiti nello spazio. Non di meno, egli riguarda queste scienze come non separabili, perchè la seconda deriva dalla prima i dati donde si trae la legge dell'azione reciproca. Ma la verità di questa premessa, e la legittimità di questa illazione, possono del pari esser messe in dubbio. La scoperta della legge dell'azione reciproca non fu dovuta primieramente, ma solo secondariamente, alla osservazione dei corpi celesti. Il concetto di una forza agente in modo reciproco, che varia inversamente come il quadrato della distanza, è un concetto *a priori* razionalmente deducibile da considerazioni meccaniche e geometriche. Tale ipotesi, se bene fosse diversa per la derivazione dalle molte ipotesi empiriche di Keplero rispetto alle orbite planetarie e ai movimenti dei pianeti, era tuttavia simile alle ben riuscite tra queste nel suo rapporto con i fenomeni astronomici: era una di molte ipotesi possibili, le quali permettevano di essere elaborate e messe alla prova nelle loro conseguenze; e tale che, messe a confronto le illazioni ricavatene con i risultati dell'osservazione, si trovò adatta a spiegarli. In breve, la teoria della gravitazione crebbe su dalle esperienze dei fenomeni terrestri; ma la verificazione di essa fu raggiunta mediante le esperienze dei fenomeni celesti. Passando ora dalla premessa all'illazione, io non vedo che, anche se fosse convalidata la pretesa parentela, essa renderebbe necessaria la

supposta inseparabilità, più che la discendenza della Geometria dalla misurazione delle terre renda necessaria una unione persistente di ambedue. Nel caso dell'Algebra, come si è sopra indicato, le leggi scoperte dei rapporti quantitativi valgono in tutto il campo di moltissimi ordini di fenomeni, che sono estremamente eterogenei; e ciò rende manifesta la distinzione fra la teoria e le sue applicazioni. Qui, siccome le leggi dei rapporti quantitativi tra masse, distanze, velocità e forze, si applicano principalmente (se bene non esclusivamente) ai casi concreti presentati dall'Astronomia, la distinzione tra la teoria e le sue applicazioni è meno manifesta. Ma, intrinsecamente, essa è così grande nell'un caso come nell'altro.

Com'essa sia grande, lo vedremo prendendo un'analogia. Ecco un uomo vivente, di cui noi sappiamo poco più oltre il fatto che esso è una persona visibile, tangibile; o di cui noi possiamo sapere abbastanza da formare una voluminosa biografia. Qui poi c'è un libro che narra di un eroe fittizio, il quale, come gli eroi de gli antichi romanzi, può essere una virtù o un vizio personificato, o, come un eroe moderno, uno di natura mista, i cui vari motivi e conseguenti atti sono svolti in modo da presentare un'apparenza di realtà. Ma nessuna accuratezza e perfezione del quadro rende questo personaggio fittizio un personaggio reale, o lo avvicina in alcun modo ad un tale. Nè qualunque scarsezza nella nostra conoscenza di un uomo reale lo riduce menomamente più vicino all'essere immaginario di un romanzo. Fino all'ultimo, la divisione tra invenzione e biografia rimane un abisso insuperabile. Così pure rimane la divisione tra la Scienza che tratta delle azioni reciproche di corpi ipotetici nello spazio, e la Scienza che tratta delle azioni reciproche di corpi esistenti nello spazio. Noi possiamo elaborare la prima fino a qualsiasi grado con la introduzione di tre, quattro o qualunque numero più grande di fattori in un numero qualunque di condizioni supposte, fino a che simboleggiamo un sistema solare; ma fino all'ultimo una spiegazione del nostro sistema solare simbolico è così lungi da una spiegazione del sistema solare attuale, come l'invenzione è dalla biografia.

Anche più ovvio, se è possibile, diventa il carattere radicale di questa distinzione, osservando che dalla più semplice proposizione di Meccanica Generale possiamo passare alla proposizione più complessa di Meccanica Celeste, senza una interruzione. Noi pren-

diamo un corpo che si muove con una velocità uniforme, e cominciamo con la proposizione che esso continuerà a muoversi così per sempre. Poi, affermiamo la legge del suo moto accelerato nella stessa linea, quando è soggetto ad una forza uniforme. Complichiamo inoltre la proposizione supponendo che la forza aumenti in conseguenza dell'avvicinarsi verso un corpo attraente; e possiamo formolare una serie di leggi di accelerazione, risultanti da altrettante leggi supposte di crescente attrazione (una delle quali è la legge di gravitazione). Si può ora aggiungere un altro fattore, supponendo che il corpo abbia moto in una direzione diversa da quella del corpo attraente; e possiamo determinare, secondo i rapporti delle forze supposte, se il suo corso sarà iperbolico, parabolico, ellittico o circolare — possiamo cominciare con questa forza addizionale ipotetica come infinitesimale, e formolare i risultati varianti a misura che si aumenta a poco a poco. Il problema si complica un grado di più tenendo conto de gli effetti di una terza forza, agente in qualche altra direzione; e cominciando con una somma infinitesimale di questa forza, noi possiamo giungere a qualunque somma. In simil modo, introducendo un fattore dopo l'altro, ciascuno da prima insensibile rispetto a gli altri, noi arriviamo, attraverso una infinità di gradazioni, ad una combinazione di qualunque complessità.

Così, dunque, la Scienza che tratta dell'azione reciproca di corpi ipotetici nello spazio, è *assolutamente continua* con la Meccanica Generale. Noi abbiamo già visto che essa è *assolutamente discontinua* con quella spiegazione dei corpi celesti, che è stata chiamata Astronomia fin dall'inizio. Quando questi fatti sono riconosciuti, sembra a me che non può rimanere un dubbio riguardo al suo vero posto in una classificazione delle Scienze.

## Delle Leggi in generale
## e dell'ordine della loro scoperta.

[*Il seguente scritto era contenuto nella prima edizione dei* Primi Principii. *Io lo omisi nella seconda edizione riorganizzata, perchè esso non formava una parte essenziale della nuova struttura. Siccome il suo argomento generale è affine al contenuto di alcuni dei saggi che precedono, io ò creduto bene d'inserirlo qui. Inoltre, benchè io speri eventualmente d'incorporarlo in quella divisione dei* Principii di Sociologia, *che tratta del Progresso Intellettuale, tuttavia siccome deve passare molto tempo prima ch'esso possa riapparire così nel suo posto permanente, e siccome, ove io non giungessi così avanti nella esecuzione della mia impresa, può darsi ch'esso non riapparirà mai in questa forma, sembra opportuno renderlo più accessibile di quello che esso non sia al presente* (1). *Il primo e l'ultimo paragrafo, che servivano a collegarlo con l'argomento dell'opera a cui esso apparteneva originariamente, sono omessi. Il resto è stato accuratamente riveduto, e in alcune parti considerevolmente alterato.*]

---

(1) Disgraziatamente lo Spencer lasciò incompiuti i *Principii di Sociologia*, le cui ultime parti dovevano trattare del progresso linguistico, intellettuale, estetico e morale. E per ciò ànno una particolare importanza quei saggi che, come questo sulle leggi, contengono i germi o i concetti fondamentali, che in quelle parti avrebbero dovuto essere svolti. Egualmente importanti per il progresso intellettuale sono i saggi che precedono su " La genesi della Scienza " e " La classificazione delle Scienze " ; mentre per il progresso estetico abbiamo i saggi su " L'origine e funzione della Musica ", e " La filosofia dello Stile " che potranno far parte di un nuovo volume (Nota del T.).

Poichè il riconoscimento della Legge è il riconoscimento della uniformità di relazioni tra i fenomeni, ne segue che l'ordine in cui i differenti gruppi di fenomeni sono ridotti a legge, deve dipendere dalla frequenza con la quale le relazioni uniformi, ch'essi singolarmente manifestano, si presentano distintamente nell'esperienza. In una fase qualunque del progresso, quelle uniformità saranno meglio conosciute, dalle quali la mente degli uomini è stata più spesso e più fortemente impressionata. Il grado in cui si percepisce la costanza della connessione, sarà in parte proporzionale al numero di volte che una relazione si è presentata alla coscienza (non semplicemente ai sensi), e in parte proporzionale alla vivezza con la quale sono stati conosciuti i termini della relazione.

Siccome la successione in cui si generalizzano le relazioni è determinata in questo modo, ne risultano certi principii derivativi ai quali tale successione deve più immediatamente ed evidentemente conformarsi. Il primo è *il modo più o meno diretto in cui è colpito il benessere personale*. Mentre, fra le cose circostanti, molte non esercitano una influenza apprezzabile in alcun modo, talune producono piaceri e talune dolori, in vari gradi, e manifestamente quelle cose le cui azioni sull'organismo per bene o male sono più decise, saranno, a parità di condizioni, quelle le cui leggi di azione sono anzi tutto osservate. Secondariamente viene *la cospicuità di uno dei due o di ambedue i fenomeni tra i quali si à da percepire una relazione*. Da ogni lato ci sono fenomeni così nascosti da essere scoperti soltanto con una minuziosa osservazione; altri non abbastanza manifesti da farsi notare; altri così imponenti o vividi da occupare per forza la coscienza; e, supponendo che le condizioni siano le medesime, quest'ultimi saranno naturalmente tra i primi di cui si generalizzano le relazioni. In terzo luogo, abbiamo *la frequenza assoluta con la quale si presentano le relazioni*. Ci sono coesistenze e sequenze di tutti i gradi di usualità, da quelle che sono sempre presenti a quelle che sono estremamente rare; e manifestamente, le coesistenze e sequenze rare, come pure le sequenze che impiegano molto tempo nell'aver luogo, non saranno ridotte a legge così presto come quelle che sono familiari e rapide. In quarto luogo si à da aggiungere *la frequenza relativa con la quale si presentano*. Molti eventi e apparizioni si limitano a certi tempi o certi luoghi, o a gli uni e a gli altri; e, siccome una relazione la quale non esiste entro l'ambiente di un osservatore non può esser

percepita da lui, per quanto essa possa esser comune altrove o in un'altra età, noi dobbiamo tener conto delle circostanze fisiche all'intorno, come pure dello stato della società, delle arti e delle scienze — tutte le quali cose influiscono sulla frequenza, con la quale certi gruppi di fatti si possono osservare. Il quinto corollario da notarsi è, che la successione in cui le differenti classi di relazioni sono ridotte a legge, dipende in parte dalla loro *semplicità*. Nei fenomeni che presentano una grande composizione di cause o di condizioni, le relazioni essenziali sono così travestite, che ci vogliono esperienze accumulate per imprimere sulla coscienza le vere connessioni di antecedenti e conseguenti, ch'esse implicano. Quindi, a parità di condizioni, il progresso della generalizzazione sarà dal semplice al complesso; e questo è ciò che il Comte à erroneamente affermato essere il solo principio regolatore del progresso. In sesto luogo viene *il grado di concretezza, o mancanza di astrattezza*. Le relazioni concrete sono le primissime acquisizioni. Quelle analisi di esse, che separano le connessioni essenziali da i loro accompagnamenti occultatori, necessariamente vengono più tardi. L'analisi delle connessioni, sempre più o meno composte, nei loro elementi diventa allora possibile. E così via continuamente, finchè si sono raggiunte le più alte e più astratte verità.

Questi dunque sono i diversi principii derivativi. Siccome la frequenza e vivezza, con la quale le relazioni uniformi si ripetono nella esperienza consapevole, determina il riconoscimento della loro uniformità, e siccome questa frequenza e vivezza dipende dalle condizioni sopra stabilite, ne segue che l'ordine in cui si generalizzano le differenti classi di fatti, deve dipendere dalla misura in cui quelle condizioni sono adempite in ciascuna classe. Osserviamo come i fatti armonizzano con questa conclusione: prendendone prima alcuni che chiariscono la verità generale, e poi alcuni che esemplificano le verità speciali che noi abbiamo visto seguire da essa.

Le relazioni primamente conosciute come uniformità sono quelle che sussistono fra le proprietà comuni della materia — tangibilità, visibilità, coesione, peso, ecc. Noi non abbiamo alcuna traccia di un tempo quando la resistenza offerta da un oggetto si riguardava come causata dal volere dell'oggetto; o quando la pressione di un corpo sulla mano che lo tiene, era attribuita all'opera di un essere vivente. E conformemente, queste sono le relazioni di cui

noi siamo più spesso consapevoli: essendo esse infatti obiettivamente frequenti, cospicue, semplici, concrete e d'immediato interesse personale.

Similmente dicasi dei fenomeni ordinari di moto. La caduta di una massa nel ritirare il suo sostegno è una sequenza che influisce direttamente sul benessere corporeo, è cospicua, semplice, concreta, e molto spesso ripetuta. Quindi è una delle uniformità riconosciute prima dello spuntare della tradizione. Noi non conosciamo alcuna êra quando i movimenti ordinari dovuti alla gravitazione terrestre si attribuivano alla volizione. Solo quando la relazione è oscurata, come dove non è manifesto il ritiramento di un sostegno, o, come nel caso di un aereolito, dove non si percepisce l'antecedente della discesa, noi troviamo il concetto di un agente personale. Da l'altro lato, certi moti che sono intrinsecamente dello stesso ordine di quello di un sasso cadente — quelli dei corpi celesti — rimangono per lungo tempo non generalizzati; e finchè non si è vista la loro uniformità, e anzi per molto tempo dopo, s'interpretano come risultati della volontà. Questa differenza evidentemente non dipende da relativa complessità o astrattezza, poichè il moto di un pianeta in una ellisse di lieve eccentricità è un fenomeno così semplice e concreto come il moto di una freccia projettata in una ellisse estremamente eccentrica, tale da non distinguersi da una parabola. Ma gli antecedenti non sono cospicui; le sequenze sono di lunga durata; ed esse non si ripetono spesso. E che queste sono le cause della loro lenta riduzione a legge, lo vediamo nel fatto ch'esse sono singolarmente generalizzate nell'ordine della loro frequenza e cospicuità — il ciclo mensile della luna, il cambiamento annuale del sole, i periodi dei pianeti inferiori, i periodi dei pianeti superiori.

Mentre le sequenze astronomiche erano ancora attribuite alla volizione, certe sequenze terrestri di una specie differente, ma alcune di esse egualmente prive di complicazione, s'interpretavano in maniera simile. La solidificazione dell'acqua a una bassa temperatura è un fenomeno che è semplice, concreto, e di molto interesse personale. Ma esso non è così frequente come quelli che noi vediamo essere primamente generalizzati, nè la presenza dell'antecedente è così manifesta. Se bene in tutti i climi, fuorchè i tropici, il mezzo dell'inverno offre la relazione tra il freddo e il congelamento con sufficiente costanza; tuttavia, durante la prima-

vera e l'autunno, la occasionale apparizione del ghiaccio nelle mattine non à alcuna connessione, molto ovvia con la freddezza del tempo. Poichè la sensazione costituisce una misura così poco accurata, non è possibile per il selvaggio di sperimentare il rapporto definito fra una temperatura di 0° e il congelamento dell'acqua; e quindi si spiega il lungo persistere della credenza in un agente personale. Similmente, ma ancor più chiaramente, accade per i venti. La mancanza di regolarità e la poca cospicuità de gli antecedenti permisero che la spiegazione mitologica sopravvivesse per un grande periodo.

Durante l'epoca in cui non era ancora riconosciuta l'uniformità di molte relazioni inorganiche affatto semplici, furono generalizzate certe relazioni organiche, intrinsecamente molto complèsse e speciali. La coesistenza costante di piume e di un becco, quella di quattro gambe con un'armatura ossea interna, costituiscono fatti che erano e sono familiari ad ogni selvaggio. Se un selvaggio trovasse un uccello con denti, o un mammifero rivestito di piume, egli sarebbe tanto sorpreso quanto un naturalista istruito. Ora queste uniformità della struttura organica, così presto percepite, sono esattamente dello stesso genere come quelle più numerose stabilite più tardi dalla biologia. La coesistenza costante delle glandule mammarie con due condili occipitali sul cranio, quella delle vertebre con denti inseriti ne gli alveoli, delle corna frontali con l'abitudine della ruminazione, sono generalizzazioni così puramente empiriche come quelle note al cacciatore primitivo. Il botanico non può menomamente comprendere la complessa relazione tra i fiori papilionacei e i semi portati in gusci piatti: egli conosce queste e simili connessioni semplicemente nello stesso modo che il barbaro conosce le connessioni tra foglie particolari e specie particolari di legno. Ma il fatto che parecchie delle relazioni uniformi, che principalmente costituiscono le scienze organiche, furono riconosciute molto presto, è dovuto all'alto grado di vivezza e frequenza con cui esse si presentavano alla coscienza. Benchè la connessione tra i suoni caratteristici di un certo uccello e il possesso di carne mangiabile sia estremamente complicata, tuttavia i due termini della relazione sono cospicui, ricorrono spesso nell'esperienza, e una conoscenza della loro connessione à una importanza diretta per il benessere personale. Intanto innumerevoli relazioni dello stesso ordine, che sono manifestate con frequenza

anche maggiore dalle piante e da gli animali circostanti, rimangono per migliaia d'anni non riconosciute, se sono poco evidenti o di nessun interesse apparente.

Quando, passando da questa fase primitiva a una fase più avanzata, rintracciamo la scoperta di quelle uniformità meno familiari che sopra tutto costituiscono ciò che si distingue come Scienza, noi troviamo che la successione, in cui si giunge alla conoscenza di esse, è ancora determinata nella stessa maniera. Ciò diventerà ovvio considerando separatamente l'influenza di ciascuna condizione derivativa.

La storia della Scienza illustra abbondantemente come le relazioni le quali ànno una importanza immediata per la conservazione della vita, si fissano nella mente, a parità di condizioni, prima di quelle che non ànno alcuna importanza immediata. Le abitudini delle razze non incivilite esistenti, le quali fissano il tempo secondo le lune e barattano tanti pezzi di un articolo con tanti pezzi di un altro, ci mostrano che i concetti di eguaglianza e di numero, i quali sono i germi della scienza matematica, si sviluppano sotto la pressione immediata dei bisogni personali; e si può appena dubitare che quelle leggi dei rapporti numerici, che sono espresse nelle regole dell'aritmetica, furono primamente messe in luce mediante la pratica de gli scambi mercantili. Similmente dicasi della geometria. La derivazione della parola ci mostra che essa includeva originariamente soltanto certi metodi di partire la terra e di porre le basi di un edificio. Le proprietà della bilancia e della leva, implicando il primo principio della meccanica, furono presto generalizzate sotto lo stimolo dei bisogni commerciali e architettonici. Nella necessità di fissare i tempi delle feste religiose e delle operazioni agricole, consisterono i motivi che condussero a stabilire i periodi astronomici più semplici. Quella poca conoscenza delle relazioni chimiche, che era presupposta nell'antica metallurgia, fu manifestamente ottenuta nel cercare il modo di migliorare ordigni e armi. Nell'alchimia di tempi posteriori, noi vediamo come una intensa speranza di vantaggio privato contribuì grandemente alla scoperta di una certa classe di uniformità. Nè la nostra stessa età è sterile d'illustrazioni. " Qui ", dice Humboldt, quando si trovava nella Guiana, " come in molte parti d'Europa, le scienze sono considerate degne di occupare la mente,

solo in quanto esse conferiscono qualche vantaggio immediato e pratico alla società „. “ Com' è possibile credere „, gli disse un missionario, “ che voi avete lasciato il vostro paese per venire ad esser divorato dalle zanzare su questo fiume, e a misurare terre che non sono le vostre? „. Le nostre coste forniscono esempi simili. Ogni naturalista che studia vicino al mare sa come sia grande il disprezzo col quale i pescatori riguardano la collezione di oggetti per il microscopio o l'acquario. La loro incredulità quanto al valore possibile di tali cose è così grande, che essi possono essere appena indotti, anche con donativi, a conservare i rifiuti delle loro reti. Anzi, non occorre che andiamo più in là delle conversazioni che si fanno ogni giorno a tavola, per aver delle prove. La richiesta di una “ scienza pratica „ — di un sapere di cui si possa far sentire l'importanza nelle faccende della vita — e insieme il ridicolo che comunemente si getta su occupazioni scientifiche, le quali non ànno alcuna utilità manifesta, sono sufficienti a mostrare che l'ordine, in cui le leggi sono scoperte, dipende grandemente dal modo più o meno diretto in cui la conoscenza di esse influisce sul nostro benessere.

Il fatto che, quando tutte le altre condizioni sono le stesse, le relazioni evidenti saranno generalizzate prima di quelle poco evidenti, si avvicina tanto ad un assioma, che gli esempi sembrano quasi superflui. Se si ammette che dall'uomo primitivo, come dal fanciullo, le proprietà coesistenti dei grossi oggetti circostanti sono notate prima di quelle de gli oggetti minuti, e che le relazioni esterne che i corpi presentano sono generalizzate prima delle loro relazioni interne, si deve ammettere che nelle fasi successive del progresso, la relativa cospicuità delle relazioni à grandemente influito sull'ordine in cui esse furono riconosciute come uniformi. Quindi accadde che dopo lo stabilimento di quelle sequenze assai manifeste che costituiscono una lunazione, e quelle meno manifeste che segnano un anno, e quelle ancor meno manifeste che segnano i periodi planetari, l'astronomia si occupò di certe sequenze poco cospicue come quelle che si manifestano nel ciclo ripetentesi delle eclissi lunari, e quelle che suggerirono la teoria de gli epicicli e de gli eccentrici; mentre l'astronomia moderna tratta di sequenze ancor meno cospicue, alcune delle quali, come le rotazioni planetarie, sono non di meno le più semplici che i cieli presentano. In fisica, l'antico uso di canotti presupponeva una conoscenza empi-

rica di certe relazioni idrostatiche, le quali sono intrinsecamente più complesse di parecchie relazioni statiche empiricamente non conosciute; ma queste relazioni idrostatiche s'imponevano per forza all'osservazione. O, se confrontiamo la soluzione del problema della gravità specifica, data da Archimede, con la scoperta della pressione atmosferica per opera di Torricelli (ambedue le quali implicano relazioni meccaniche della stessa classe), noi ci accorgiamo che l'origine molto più antica della prima che della seconda fu determinata, non da una differenza nella loro importanza per il benessere personale, nè da una differenza nella frequenza con cui gli esempi di esse cadevano sotto l'osservazione, nè dalla semplicità relativa, ma dalla più grande evidenza della connessione tra antecedente e conseguente nell'un caso che nell'altro. Tra illustrazioni di vario genere, si può far notare che la connessione tra il lampo e il tuono e quella tra la pioggia e le nubi furono riconosciute molto tempo prima di altre dello stesso ordine, semplicemente perchè s'impongono per forza all'attenzione. O pure la scoperta lungamente differita delle forme microscopiche di vita, con tutti i fenomeni che esse presentano, si può citare in quanto dimostra assai chiaramente come certi gruppi di relazioni, non ordinariamente percettibili, benchè per altri rispetti siano simili a relazioni da lungo tempo familiari, ànno da attendere finchè le mutate condizioni le rendono percettibili. Ma, senza ulteriori particolari, occorre soltanto considerare le indagini che ora occupano l'elettricista, il chimico, il fisiologo, per vedere che la scienza à progredito e va progredendo da i fenomeni più cospicui a i meno cospicui.

Nel porre a contrasto certi fatti biologici noi vediamo come il grado di frequenza assoluta di una relazione influisca sul riconoscimento della sua uniformità. La connessione tra la morte e un'offesa corporea, manifestandosi certamente non solo su gli uomini, ma in tutti gli esseri inferiori, venne ad essere riconosciuta come un caso di causalità naturale, mentre le morti per malattie o quelle prodotte da alcune di esse continuavano ancora ad essere credute soprannaturali. Tra le malattie stesse, si può osservare che quelle insolite si riguardavano come di origine demoniaca durante epoche quando le più frequenti erano attribuite a cause ordinarie: una verità che à il suo parallelo presso i nostri stessi contadini, i quali nell'uso de gl'incantesimi mostrano, rispetto a

infermità rare, una superstizione sopravvivente, che essi non mostrano rispetto a infermità comuni, come sarebbero le infreddature. Passando a illustrazioni fisiche, noi possiamo notare che entro il periodo storico i vortici si spiegavano con l'opera de gli spiriti dell'acqua; ma non troviamo che entro lo stesso periodo la scomparsa dell'acqua esposta o al sole o ad un calore artificiale fosse interpretata in un modo analogo: benchè si trattasse di un avvenimento più meraviglioso e più complesso, la sua grande frequenza condusse presto a riconoscerla come una uniformità naturale. Gli arcobaleni e le comete non differiscono molto nella cospicuità, e un arcobaleno è intrinsecamente il fenomeno più complicato; ma principalmente a causa della loro assai più grande usualità, si vide che gli arcobaleni ànno una dipendenza diretta dal sole e dalla pioggia, mentre le comete si riguardavano ancora come segni dell'ira divina.

Il fatto che le razze viventi dentro terra devono per molto tempo esser rimaste ignare delle sequenze quotidiane e mensili delle maree, e il fatto che le razze tropicali non avrebbero potuto comprender presto i fenomeni de gl'inverni settentrionali, sono illustrazioni estreme della influenza che la frequenza relativa esercita sul riconoscimento delle uniformità. Animali i quali, dove sono indigeni, non suscitano alcuna sorpresa per la loro struttura o per le loro abitudini, perchè queste sono così familiari, quando si portano in paesi dove non sono stati mai visti, sono guardati con una meraviglia che si avvicina a un reverente timore — sono anche creduti soprannaturali: un fatto che ne suggerirà altri numerosi, i quali mostrano come la localizzazione dei fenomeni à una parte nel regolare l'ordine in cui essi sono ridotti a legge. Non solo tuttavia la loro localizzazione nello spazio influisce sul progresso, ma altresì la loro localizzazione nel tempo. Fatti che raramente, se pur mai, si manifestano in un'epoca, sono resi molto frequenti in un'altra, semplicemente per via delle trasformazioni operate dalla civiltà. La leva, le cui proprietà sono illustrate nell'uso di bastoni e di armi, è vagamente compresa dal selvaggio — applicandola in un certo modo, egli prevede esattamente certi effetti; ma la ruota e l'asse, la puleggia e la vite non possono essere o empiricamente o razionalmente conosciute nelle loro proprietà, finchè l'avanzamento delle arti le à rese più o meno familiari. Mediante quei vari mezzi di esplorazione che abbiamo ere-

ditato e accresciuto, noi abbiamo acquistato conoscenza di un vasto campo di relazioni chimiche le quali per l'uomo primitivo erano relativamente inesistenti. A industrie altamente sviluppate noi dobbiamo tanto le sostanze quanto i meccanismi che ci ànno rivelato innumerevoli uniformità, che i nostri antenati non avevano alcuna opportunità di vedere. Questi e simili casi dimostrano che i materiali accumulati e i processi e i prodotti, che caratterizzano gli ambienti di società complesse, aumentano grandemente l'accessibilità di varie classi di relazioni; e moltiplicando così le esperienze di esse, o rendendole relativamente frequenti, facilitano la loro generalizzazione. Di più, varie classi di fenomeni presentati dalla società stessa, come per esempio quelli che l'economia politica formola, diventano relativamente frequenti, e per ciò riconoscibili, in stati sociali progrediti; mentre in stati meno progrediti, essi o si manifestano troppo raramente perchè le loro relazioni possano esser percepite, o, come nei meno progrediti, non si manifestano affatto.

È evidente che, dove non intervengano altre circostanze, l'ordine in cui si stabiliscono le differenti uniformità varia in ragione della loro complessità. La geometria delle linee rette fu compresa prima della geometria delle linee curve; le proprietà del circolo prima delle proprietà della ellisse, della parabola e dell'iperbole; e le equazioni delle curve di unica curvatura furono accertate prima di quelle di curvatura doppia. La trigonometria piana viene in ordine di tempo e di semplicità prima della trigonometria sferica; e la misurazione di superficie piane e di solidi piani prima della misurazione di superficie curve e di solidi curvi. Similmente accadde nella meccanica: le leggi del moto semplice furono generalizzate prima di quelle del moto composto; e quelle del moto rettilineo prima di quelle del moto curvilineo. Le proprietà della leva con bracci eguali o bilancia furono comprese prima di quelle della leva con bracci ineguali; e la legge del piano inclinato fu formolata più presto che quella della vite, la quale la implica. In chimica il progresso è avvenuto da i semplici composti inorganici ai composti più complessi od organici. E dove, come nelle scienze più elevate, le condizioni dell'indagine sono più complicate, noi possiamo ancora rintracciare la complessità relativa come determinante l'ordine di scoperta, dato che le altre circostanze siano eguali.

La progressione da i rapporti concreti ai rapporti astratti e da i meno astratti ai più astratti, è egualmente ovvia. La numerazione, che nella sua forma primaria si occupava soltanto di gruppi di oggetti attuali, venne più presto della semplice aritmetica, le regole della quale trattano di numeri indipendentemente da gli oggetti. L'Aritmetica, limitata nella sua sfera ai rapporti numerici concreti, è allo stesso tempo più antica e meno astratta dell'Algebra, la quale tratta dei rapporti di questi rapporti. E in simil modo il Calcolo delle Operazioni viene dopo l'Algebra, tanto in ordine di evoluzione quanto in ordine di astrattezza. Nella Meccanica, i rapporti più concreti delle forze, quali appariscono nella leva, nel piano inclinato, ecc., furono compresi prima dei rapporti più astratti, espressi nelle leggi della risoluzione e composizione delle forze; e più tardi che le tre leggi astratte del moto, come furono formolate da Newton, venne la legge ancor più astratta dell'inerzia. Similmente nella Fisica e nella Chimica, v'è stato un avanzamento da verità confuse con tutte le forme speciali di fatti particolari e di classi particolari di fatti, a verità districate da gl'incidenti occultatori sotto i quali esse si manifestano — a verità di una maggiore astrattezza.

Per quanto breve e grossolano sia questo abbozzo di uno sviluppo mentale che è stato lungo e complicato, io oso pensare che esso mostra induttivamente ciò che fu deduttivamente inferito, che l'ordine nel quale sono riconosciuti i gruppi distinti di uniformità, dipende non da un'unica circostanza, ma da parecchie circostanze. Le varie classi di relazioni sono generalizzate in una certa successione, non solo a causa di una specie particolare di differenza nella loro natura, ma anche perchè esse sono variamente collocate nel tempo e nello spazio, variamente aperte all'osservazione, e in vari rapporti con i nostri stessi organismi: onde la nostra percezione di esse risente l'influenza di tutte queste condizioni in combinazioni infinite. I gradi relativi d'importanza, di evidenza, di assoluta frequenza, di frequenza relativa, di semplicità, di concretezza, sono altrettanti fattori; e dalle loro unioni in proporzioni che non sono mai eguali due volte, risulta un processo altamente complesso di evoluzione mentale. Ma mentre è in tal modo manifesto che le cause prossime della successione, in cui i rapporti sono ridotti a legge, sono numerose e complicate; è altresì manifesto che c'è una causa ultima, a cui queste cause prossime

sono subordinate. Siccome le diverse circostanze, che determinano il rapido o tardo riconoscimento delle uniformità, sono circostanze le quali determinano il numero e la forza delle impressioni che queste uniformità esercitano sulla mente, ne segue che la progressione si conforma a un certo principio fondamentale di psicologia. Noi vediamo *a posteriori* ciò che concludemmo *a priori*, che l'ordine nel quale si generalizzano i rapporti, dipende dalla frequenza ed energia con cui si ripetono nella esperienza consapevole.

Dopo avere rozzamente analizzato il progresso del passato, approfittiamo della luce gettata così sul presente, e consideriamo ciò che v'è incluso rispetto al futuro.

Si noti, anzi tutto, che la probabilità della universalità della Legge è andata facendosi sempre più grande. Delle innumerevoli coesistenze e sequenze dalle quali gli uomini sono circondati, essi sono andati continuamente trasferendone alcune dal gruppo di quelle il cui ordine si supponeva essere arbitrario, al gruppo di quelle il cui ordine si sa essere uniforme. E manifestamente, a misura che le relazioni le quali non sono ridotte a legge diventano più poche, diventa minore la probabilità che tra esse ve ne siano alcune che non si conformano alla legge. Per porre l'argomento numericamente — è chiaro che quando dei fenomeni circostanti si è trovato che un centinaio di varie specie accadono in connessioni costanti, sorge una lieve presunzione che tutti i fenomeni accadano in connessioni costanti. Quando l'uniformità è stata stabilita in un migliaio di casi, più vari nelle loro specie, la presunzione acquista forza. E quando i casi conosciuti di uniformità ammontano a dei milioni, includendone molti di ciascuna varietà, diventa una induzione ordinaria che la uniformità esiste ovunque. Silenziosamente e insensibilmente le esperienze sono andate spingendo gli uomini verso la conclusione in tal modo ricavata. Non per un riguardo cosciente per queste ragioni, ma per un'abitudine del pensiero che queste ragioni formolano e giustificano, tutte le menti sono andate progredendo verso una credenza nella costanza delle circostanti coesistenze e sequenze. La familiarità con le uniformità concrete à generato il concetto astratto di uniformità — l'idea di *Legge*; e questa idea nelle generazioni successive è andata lentamente acquistando fissità e chiarezza. Specialmente è accaduto così tra quelli la cui conoscenza dei fenomeni naturali

è la più estesa — gli uomini di scienza. Il matematico, il fisico, l'astronomo, il chimico, conoscendo ognuno di essi le vaste accumulazioni di uniformità stabilite da i loro predecessori, ed essi stessi aggiungendone ogni giorno delle nuove come pure verificando le antiche, acquistano nella legge una fede assai più forte di quella che è ordinariamente posseduta. In essi questa fede, cessando di essere meramente passiva, diventa uno stimolo attivo all'indagine. Ovunque esistono fenomeni la cui dipendenza non è ancora accertata, questi intelletti i più istruiti tra tutti, mossi dalla convinzione che qui pure c'è qualche connessione invariabile, procedono a osservare, confrontare e sperimentare; e quando essi scoprono la legge a cui i fenomeni si conformano, come eventualmente accade, la loro credenza generale nella universalità della legge è ulteriormente rafforzata. Così irresistibili sono le prove, e tale l'effetto di questa disciplina, che allo studioso avanzato della Natura la proposizione che ci sono fenomeni non sottoposti alla legge è divenuta non solo incredibile, ma quasi inconcepibile.

Questo riconoscimento abituale della legge, che già distingue il pensiero moderno dall'antico, deve diffondersi tra gli uomini in generale. Il compiersi di nuove predizioni che sono rese possibili da ogni nuovo passo, e il maggior potere acquistato sulle forze della Natura, provano ai non iniziati la validità delle generalizzazioni scientifiche e della dottrina ch'esse illustrano. L'educazione sempre più estesa va ogni giorno diffondendo tra la massa de gli uomini quella conoscenza di tali generalizzazioni, che fino ad ora è stata limitata ai pochi. E a misura che questa diffusione va avanti, la credenza de gli scienziati deve diventare la credenza del mondo in genere.

La conclusione che la legge è universale diventerà irresistibile, quando si sarà compreso che *il progresso nella scoperta delle leggi si conforma esso stesso alla legge*, e quando la comprensione di questo fatto avrà reso chiaro perchè certi gruppi di fenomeni sono stati ridotti a legge, mentre altri gruppi rimangono ancora non ridotti. Quando si sarà visto che l'ordine, nel quale le uniformità sono riconosciute, deve dipendere dalla frequenza e vivezza con cui esse si ripetono nella esperienza consapevole; quando si sarà visto che, in realtà, le uniformità più comuni, più importanti, più cospicue, concrete e semplici furono le prime ad esser riconosciute, perchè

si presentarono nell'esperienza più spesso e più distintamente, si vedrà implicitamente come molto tempo dopo che la grande massa dei fenomeni è stata generalizzata, devono rimanere fenomeni i quali, per la loro rarità, o poca evidenza, o apparente mancanza d'importanza, o complessità, o astrattezza, non sono ancora generalizzati. Così si fornirà una soluzione di una difficoltà che qualche volta si solleva. Quando si domanda perchè l'universalità della legge non è già pienamente ristabilita, si risponderà che le direzioni nelle quali essa non è ancora stabilita sono quelle in cui il suo stabilimento deve di necessità avvenire più tardi. Quello stato di cose che si può inferire antecedentemente è appunto lo stato che noi troviamo esistere. Se certe coesistenze e sequenze come quelle della Biologia e della Sociologia non sono ancora ridotte a legge, la presunzione è, non già ch'esse siano irriducibili a legge, ma che le loro leggi sfuggono ai nostri presenti mezzi d'indagine. Avendo da molto tempo provato la uniformità nell'intero campo di tutte le classi inferiori di rapporti, ed essendo andati provando di grado in grado l'uniformità in intere classi di rapporti successivamente più elevati, se non siamo riusciti a provarla nelle classi più alte, si può giustamente concludere che le nostre facoltà sono insufficienti, anzi che concludere che la uniformità non esiste. E a meno che facciamo l'assurda supposizione che il processo di generalizzazione, il quale ora va avanti con una rapidità senza pari, à raggiunto il suo limite e cesserà improvvisamente, dobbiamo inferire che da ultimo il genere umano scoprirà un ordine costante anche tra i più complicati e oscuri fenomeni.

## La Morale del Commercio.

Noi non ci proponiamo di ripetere, sotto questo titolo, la storia spesso narrata delle adulterazioni: benchè, se il nostro scopo fosse di trattare questo argomento familiare, non mancano freschi materiali. Piuttosto noi vorremmo qui richiamare l'attenzione sulle disonestà meno osservate e meno conosciute del commercio. La stessa mancanza di coscienza che si rivela nel mescolare l'amido col cacao, nel diluire il burro con il lardo, nel colorare le confetture col cromato di piombo e l'arsenicato di rame, deve naturalmente venir fuori in forme più nascoste; e queste sono quasi, se non del tutto, egualmente numerose ed egualmente dannose.

Non è vero, come molti suppongono, che soltanto le classi più basse del mondo commerciale sono colpevoli di traffico fraudolento. Quelle al di sopra di esse sono in gran parte meritevoli di biasimo. In media, gli uomini che trattano in balle e tonnellate differiscono ben poco per la moralità da quelli che trattano in braccia e libbre. Pratiche illecite di ogni forma e gradazione, dall'inganno veniale fino ad ogni specie di furto fuorchè quello diretto, possono essere attribuite ai gradi più elevati del nostro mondo commerciale. Furberie innumerevoli, menzogne nei fatti e nelle parole, frodi elaboratamente preparate, dominano ovunque: molte di esse sono stabilite come “ usi del commercio ”; anzi, non solo stabilite, ma difese.

Lasciando dunque da parte i molto censurati bottegaj, dei cui misfatti quasi tutti sanno qualche cosa, volgiamo la nostra attenzione ai misfatti delle classi ad essi superiori nella scala mercantile.

Gli affari delle case all'ingrosso — almeno nel commercio dei panni — sono trattati principalmente da una classe d'individui detti " compratori ". Ogni stabilimento all'ingrosso si divide per solito in parecchi dipartimenti; e a capo di ciascun dipartimento è posto uno di questi impiegati. Un compratore è un sotto-negoziante che gode di una certa indipendenza. Al principio dell'anno egli è addebitato di una certa porzione del capitale de' suoi principali. Con questo capitale egli negozia. Da i fabbricanti ordina quelle mercanzie, ch'egli crede troveranno un mercato; e per le mercanzie così acquistate ottiene una vendita così grande come gli è possibile tra i negozianti al minuto di sua conoscenza. I conti mostrano alla fine dell'anno quale profitto è stato ricavato dal capitale ch'egli à nelle sue mani; e, secondo il risultato, egli è mantenuto nel suo impiego — forse con uno stipendio accresciuto — o pure viene licenziato.

In tali circostanze, uno difficilmente si aspetterebbe di trovare della corruzione. Eppure noi apprendiamo da un'autorità indiscutibile, che i compratori abitualmente corrompono e sono corrotti. Il far donativi, come un mezzo di ottenere clientela, è una pratica stabilita tra essi e tutti coloro con i quali ànno affari. Con trattamento e favori essi estendono i loro rapporti tra i negozianti al minuto; ed essi stessi si lasciano guidare nei loro acquisti con mezzi simili. Si potrebbe presumere che l'interesse personale dovrebbe in ambedue i casi render ciò impossibile. Ma evidentemente nessun sacrificio molto ovvio risulta dal cedere a siffatte influenze. Quando, come accade per solito, ci sono molti fabbricanti che producono articoli egualmente buoni a gli stessi prezzi, o molti compratori le cui mercanzie e le cui condizioni lasciano poco da scegliere, non esiste alcun motivo per acquistare da uno piuttosto che da un altro; e poi la tentazione di prendere qualche premio immediato dà il tracollo alla bilancia. Qualunque sia la causa, tuttavia, il fatto ci viene attestato tanto in Londra quanto nelle province. Da i fabbricanti i compratori sono sontuosamente intrattenuti per più giorni di seguito, e sono oggetto di attenzioni durante tutto

l'anno con panieri di cacciagione, tacchini, dozzine di bottiglie di vino, ecc.: anzi, ricevono effettivamente donativi in denaro; qualche volta, come ci fa sapere un industriale, nella forma di banconote, ma più comunemente nella forma di sconti sulle somme dei loro acquisti. La estrema prevalenza — si potrebbe dire universalità — di questo sistema è provata dalla testimonianza di uno il quale, per quanto sia disgustato, si trova inestricabilmente inviluppato in esso. Egli ci confessò che tutti i suoi negozi avevano questa macchia. " Ciascuno dei compratori con i quali tratto „, egli disse, " si aspetta di quando in quando un premio in una forma o nell'altra. Alcuni richiedono che il donativo sia involtato; e alcuni lo prendono senza travestimento. A un'offerta di denaro, costui risponde — Oh, a me queste cose non piacciono! ma non di meno nulla à da obiettare ad un equivalente del denaro; mentre il mio amico tal di tale, il quale promette di portarmi un grosso commercio in questa stagione, si aspetterà, lo so molto bene, di avere l'un per cento di sconto in contanti. È una cosa che non si può evitare. Io potrei nominare parecchi compratori i quali mi guardano di traverso, e non vogliono mai esaminare i miei prodotti; e quanto alla causa non ò alcun dubbio — io non ò comprato il loro patrocinio „. E poi il nostro informatore si appellò ad un altro dell'industria, il quale si accordò nell'affermare che in Londra i loro affari non avrebbero potuto esercitarsi sotto qualunque altra condizione. Così ingordi diventano alcuni di questi compratori, che i loro emolumenti assorbono una gran parte dei profitti e fanno sorgere la questione se valga la pena di continuare a trattar con essi. Poi, come sopra si è accennato, viene una storia simile di negozi fra compratori e venditori al minuto — i corrotti diventano ora i corruttori. Uno di quelli, a cui sopra si è alluso come abitualmente in attesa di zuccherini, disse al datore di essi, la cui testimonianza noi abbiamo or ora riportato: — " Ò speso sterline e sterline a causa del Sig. — (nominando un grande sarto), ed ora credo di averlo tirato a me „. Alla quale confessione il compratore aggiunse il lamento, che la sua casa non gli teneva alcun conto delle somme così sborsate.

Sotto il compratore il quale à il governo assoluto del suo proprio dipartimento in una casa all'ingrosso, ci sono parecchi assistenti che maneggiano gli affari col pubblico in generale. Questi assistenti di grado più elevato, che lavorano sotto la stessa pressione come

quelli inferiori, sono similmente poco scrupolosi. Siccome sono esposti a un pronto licenziamento se non riescono a vendere; siccome acquistano posizioni più elevate in proporzione della quantità di mercanzie ch'essi dànno via a prezzi vantaggiosi; e siccome trovano che non si fa alcuna obiezione a qualsiasi artificio disonesto ch'essi adoperano, ma che piuttosto ne ricevono lode; questi giovani manifestano una demoralizzazione appena credibile. Come apprendiamo da quelli che ànno appartenuto ad essi, la loro duplicità è incessante — il loro parlare è quasi una menzogna continua; e i loro raggiri vanno da i più semplici ai più machiavellici. Si prendano alcuni saggi. Quando si tratta con un negoziante al minuto, è abituale la pratica di serbare in mente i caratteri de' suoi affari, e d'ingannarlo rispetto agli articoli dei quali egli à la minore esperienza. Se il suo negozio è in un vicinato dove le vendite sono principalmente di mercanzie inferiori (fatto accertato dal viaggiatore), s'inferisce che avendo una domanda relativamente piccola di mercanzie superiori, egli ne è un cattivo giudice; e si approfitta della sua ignoranza. Ancora, c'è l'uso di presentare a bella posta mostre di panni, seterie, ecc., in tale ordine da rendere inette le percezioni. Come, quando si assaggiano differenti cibi o vini, il palato è reso incapace da qualche cosa che abbia un forte sapore, di apprezzare il sapore più delicato di un'altra cosa presa in seguito; così ne gli altri organi di senso, una incapacità temporanea segue ad una stimolazione eccessiva. Qnesto vale non solo per gli occhi nel giudicare dei colori, ma vale anche, come ci à narrato uno che è stato nel commercio, per le dita nel giudicare i tessuti; e venditori astuti ànno l'abitudine di paralizzare così in parte le percezioni dei clienti, e poi di vendere articoli di seconda qualità come articoli di prima qualità. Un'altra manovra comune è quella di far sorgere una falsa opinione di buon mercato. Si supponga che un sarto stia facendo una provvista di panni larghi. Gli si offre un buon affare. Si mettono davanti a lui tre pezze — due di buona qualità al prezzo, diciamo, di 14 scellini al metro; e una di qualità molto inferiore, a 8 scellini al metro. Queste pezze sono state a bella posta un poco avvoltolate e piegate per dare una ragione apparente al sacrificio che si pretende fare con esse. E al sarto poi si dice ch'egli può avere questi panni nominalmente danneggiati come “ un assortimento d'occasione „ a 12 scellini al metro. Ingannato dalle

apparenze che lo inducono a credere al preteso sacrificio; impressionato inoltre dal fatto che due delle pezze valgono realmente parecchio più del prezzo domandato; e non tenendo abbastanza in mente che la grande inferiorità della terza contrabbilancia appena questo prezzo; il sarto probabilmente compera; e se ne va con la piacevole convinzione di aver fatto un acquisto specialmente vantaggioso, mentre in realtà egli à pagato l'intero prezzo per ogni metro. Un raggiro ancor più sottile ci è stato descritto da uno il quale ne fece egli stesso uso, quando era occupato in una di queste case all'ingrosso — un raggiro così ben riuscito che egli era spesso incaricato di vendere a clienti i quali non potevano essere indotti a comperare da nessun altro de gli assistenti, e che in seguito volevano sempre comperare soltanto da lui. La sua politica era di sembrare estremamente semplice ed onesto, e, durante i primi pochi acquisti, di mostrare la sua onestà facèndo notare i difetti nelle cose ch'egli stava vendendo; e poi, avendo acquistato la fiducia del cliente, egli procedeva ad appioppargli mercanzie inferiori a prezzi superiori. Queste sono alcune delle varie manovre in uso costante. Naturalmente c'è un accompagnamento parallelo di menzogne, tanto nelle parole quanto ne gli atti. Dall'assistente si pretende ch'egli dirà qualunque cosa è necessaria per effettuare una vendita. " Ogni imbecille può vendere ciò che vien richiesto „, disse un padrone nel rimproverare un giovane di negozio per non aver persuaso un avventore a comperare qualche cosa di affatto diverso da ciò ch'egli domandava. E il mendacio senza scrupoli, in tal modo richiesto da i principali e incoraggiato dall'esempio, cresce fino ad un'altezza di depravazione, che ci è stata descritta con parole troppo forti per essere ripetute. Il nostro informatore fu costretto ad abbandonare il suo posto in uno di questi stabilimenti, perchè egli non poteva abbassarsi fino alla voluta profondità di degradazione. " Tu non menti come se tu credessi ciò che dici „ osservò uno de' suoi compagni assistenti. E questa frase era pronunciata come un rimprovero!

Siccome quei subordinati che ànno meno scrupoli di coscienza sono quelli che riescono meglio, che sono promossi più presto a posti più rimunerativi, e che per ciò ànno le maggiori probabilità di mettersi negli affari per conto loro proprio; si può inferire che la moralità dei capi di questi stabilimenti è press'a poco allo stesso livello di quella dei loro impiegati. Le male pratiche abituali delle

case in grande confermano questa illazione. Non solo, come abbiamo visto or ora, gli assistenti si trovano sotto una pressione che li spinge a ingannare gli acquirenti rispetto alle qualità delle mercanzie ch'essi comprano, ma gli acquirenti sono anche ingannati rispetto alle quantità; e ciò, non per effetto di un raggiro occasionale non autorizzato, ma per effetto di un sistema organizzato, del quale la ditta stessa è responsabile. La pratica generale consiste nell'aggiustare le mercanzie, o nel farle aggiustare, secondo lunghezze che sono più corte di quelle che esse pretendono essere. Una pezza di calicò, nominalmente lunga trentasei metri, non misura mai più di trentun metri — c'è l'intesa in tutto il commercio ch'essa misura solo tanto. E gli atti delittuosi per lungo tempo accumulatisi, che questo costume indica — le successive diminuzioni di lunghezza, ciascuna introdotta da qualcuno versato nella disonestà, e poi imitata da' suoi competitori, — vengono ora spinti ogni giorno a un grado ancor più alto, ovunque non c'è la probabilità ch'essi siano immediatamente scoperti. Gli articoli che si vendono in piccoli fagotti, nodi, pacchi, o forme tali che rendono impossibile la misurazione al momento della vendita, sono abitualmente deficienti in quantità. Merletti di seta a cui si attribuisce la misura di sei quarti, o cinquantaquattro pollici, misurano realmente quattro quarti, o trentasei pollici. I nastri si vendevano originariamente in grosse contenenti dodici nodi di dodici metri ciascuno; ma questi nodi di dodici metri si tagliano ora di tutte le lunghezze, da otto fino a cinque metri, e anche meno, mentre la solita lunghezza è di sei metri. Ciò è a dire, i 144 metri, che la grossa una volta conteneva, si sono ora ridotti in alcuni casi a 60 metri. Nella larghezza, non meno che nella lunghezza, si pratica questo inganno. La trina francese di cotone, per esempio (francese soltanto di nome), si fa di differenti larghezze, che sono rispettivamente segnate 5, 7, 9, 11, ecc.: dove ciascuna cifra indica il numero di fili di cotone che la larghezza include, o piuttosto dovrebbe includere, ma non include. Infatti quelle che dovrebbero segnare 5 sono segnate 7; e quelle che si dovrebbero segnare 7 sono segnate 9: di tre mostre provenienti da diverse case, mostrateci dal nostro informatore, soltanto una conteneva l'asserito numero di fili. Ancora, si troverà spesso che le frange, le quali si vendono involtate su un cartone, ànno la larghezza di due pollici all'estremità esposta alla vista, ma diminuiscono fino ad un

pollice alla estremità prossima al cartone; o forse i primi venti metri saranno buoni, e tutti gli altri, nascosti sotto di essi, saranno cattivi. Queste frodi sono commesse senza rossore, e come cosa naturale ne gli affari. Noi stessi nel libro delle commissioni di un agente abbiamo letto i particolari di un ordine, in cui si specificavano le lunghezze effettive secondo la quali gli articoli dovevano esser tagliati, e le lunghezze assai più grandi che dovevano essere segnate sulle etichette. E ci è stato narrato da un fabbricante al quale si chiedeva di preparare nastri della lunghezza di quindici metri e di dichiararli nell'etichetta " 18 metri garantiti ", che quando egli non ci metteva questa etichetta falsa, i suoi prodotti gli venivano rimandati indietro, e che la più grande concessione che egli potè ottenere fu il permesso di mandarli senza etichette.

Non è da supporre che nei loro negozi con gl'industriali, queste case in grande adottino un codice di morale molto diverso da quello che regola i loro negozi con i venditori al minuto. I fatti provano ch'esso è press'a poco lo stesso. Un compratore, per esempio (il quale conduce esclusivamente gli acquisti di una casa in grande da gl'industriali), non raramente prenderà da un fabbricante di prim'ordine una piccola provvista di qualche nuovo tessuto, il cui modello à costato molto tempo e denaro; e questo tessuto di nuovo modello egli metterà nelle mani di un altro fabbricante, affinchè sia copiato in grandi quantità. Ancora, alcuni compratori dànno i loro ordini oralmente, affinchè essi possano avere l'opportunità di ripudiarli in seguito, se lo desiderano; e in un caso narratomi, in cui un industriale, il quale era stato in tal modo ingannato, desiderava in una occasione successiva di garantirsi coll'ottenere la firma del compratore apposta al suo ordine, questa gli fu rifiutata. Per altri atti ingiusti di case in grande, sono responsabili, come noi dobbiamo presumere, i capi di questi stabilimenti. Piccoli industriali, che lavorano con capitale insufficiente e che in tempi di depressione non ànno il mezzo di far fronte ai loro impegni, sono spesso costretti a ricorrere alle grandi case, con le quali essi trattano, e allora si approfitta di loro crudelmente. Uno che si è messo in tale condizione, o à da vendere il suo fondo accumulato con un grande sacrificio — al trenta o quaranta per cento al di sotto del suo valore — o pure deve ipotecarlo; e quando la casa in grande diventa ipotecaria, l'industriale à poca speranza di scampare. Egli è costretto a lavorare alle condizioni del commerciante grossista; e a ciò segue

quasi certamente la rovina. Questo è specialmente il caso nel commercio delle calze di seta. Come ci fu detto da uno dei più grossi mercanti di seta, il quale aveva assistito alla distruzione di molti de' suoi fratelli minori, — " Può darsi ch'essi siano risparmiati per un certo tempo come un gatto risparmia un topo; ma sono sicuri di esser mangiati alla fine „. E noi possiamo tanto più facilmente prestar fede a questa affermazione, avendo trovato che una politica simile è seguìta da alcuni conciatori provinciali di pelli nei loro negozi con piccoli calzolai, e anche da mercanti di luppoli e mercanti d'orzo nei loro negozi con piccoli osti. Noi leggiamo che in India i coltivatori, quando i raccolti mancano, pigliano a imprestito dai Giudei per comprar seme; e una volta caduti nei loro artigli la loro sentenza è segnata. Sembra che il nostro mondo commerciale può fornire dei paralleli.

Di un'altra classe di commercianti grossisti — quelli che forniscono i droghieri dei prodotti forestieri e coloniali — noi possiamo dire che se bene, in conseguenza della natura del loro traffico, le loro male pratiche sono meno numerose e multiformi, come pure meno sfacciate, esse portano la stessa stampa delle precedenti. A meno che non si supponga che lo zucchero e le spezie sono antisettici morali non meno che fisici, è da aspettarsi che i mercanti che ne fanno commercio all'ingrosso commetteranno press'a poco le medesime trasgressioni de gli altri mercanti grossisti, in quelle direzioni dove sono più grandi le facilità. E la verità è che, sia nelle qualità sia nelle quantità de gli articoli ch'essi vendono, essi si approfittano dei venditori al minuto. Le descrizioni ch'essi dànno delle loro mercanzie sono abitualmente piene di notizie false. I saggi ch'essi mandano intorno ai loro clienti sono caratterizzati come di prima qualità, quando sono realmente di seconda qualità. Da i viaggiatori si aspetta ch'essi confermino queste dichiarazioni bugiarde; e a meno che il droghiere abbia un'adeguata perspicacia ed estesa conoscenza, egli più o meno s'inganna. In alcuni casi, in vero, nessuna abilità lo potrà salvare. Ci sono frodi le quali sono divenute a poco a poco costumi del commercio, a cui il rivenditore si deve sottomettere. Nell'acquisto dello zucchero, per esempio, egli è vittima di una soverchieria rispetto tanto alla bontà del prodotto quanto al peso. La storia di siffatta disonestà è questa. Originariamente la tara concessa da un mercante su ciascuna botte era del 14 per cento del peso lordo. Il peso effettivo del legno, di cui

era fatta la botte, era in quell'epoca circa il 12 per cento del peso lordo. E così la concessione stabilita nel commercio lasciava un profitto del 2 per cento al compratore. Gradatamente, tuttavia, la botte è divenuta più spessa e più pesante; finchè ora, invece di ammontare al 12 per cento del peso lordo, essa ammonta al 17 per cento. Siccome la concessione del 14 per cento continua ancora, il risultato è che il droghiere rivenditore perde il 3 per cento; nella misura del 3 per cento egli compra legno invece di zucchero. Nella qualità dello zucchero, egli è ingannato dall'uso che v'è di dargli un saggio tolto dalla miglior parte della botte. Durante il viaggio dalla Giamaica o altrove, il contenuto della botte è soggetto a un lento scolamento. La melassa, che in quantità maggiore o minore è sempre presente, filtra dalla parte più alta della massa di zucchero alla parte più bassa; e questa parte più bassa, tecnicamente conosciuta col nome di " piedi „, è di colore più oscuro e di minor valore. La quantità di essa contenuta in una botte varia grandemente; e il venditore al minuto, ricevendo un saggio falso, à da indovinare quale possa essere la quantità dei " piedi „; e, a suo discapito, spesso la stima al di sotto del vero. Come si vedrà dalla seguente lettera, copiata dal giornale *Public Ledger* (il libro mastro del pubblico) del 20 ottobre 1858, questi lamenti, anche più gravi di quanto noi li abbiamo fatto apparire, stanno ora suscitando un'agitazione.

" *Ai Droghieri Rivenditori del Regno Unito.*

" Signori, — Il tempo è giunto in cui i negozianti si devono subito mettere in moto per ottenere la revisione delle tare su tutti gli zuccheri greggi. I fatti provano che il male del presente sistema è assai in aumento. Noi sottoponiamo al vostro giudizio un caso qui sotto esposto, e che ne rappresenta uno soltanto tra venti. Il 30 Agosto 1858 comprammo tre lotti di Barbados, marca $\frac{TG}{K}$.

TARE SULLE POLIZZE DI CARICO

| No. | cwt. | qrs. | lb. | lb. |
|---|---|---|---|---|
| 1.... | 1 | 2 | 14 | 6 drft. |
| 7.... | 1 | 2 | 7 | |
| 3.... | 1 | 2 | 21 | |
| | 4 | 3 | 20 | |

TARE EFFETTIVE

| No. | cwt. | qrs. | lb. | | s. | | L. s. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.... | 1 | 3 | 27 | | | | |
| 7.... | 1 | 3 | 20 | | | | |
| 3.... | 1 | 3 | 27 | | | | |
| | 5 | 3 | 18 | | | | |
| Sottraendo.... | 4 | 3 | 20 | | | | |
| | 0 | 3 | 26 | a | 42 | — | 2 1 3 |

" Noi reclamiamo per la somma di L. 2, 1 *s.* 3 *d.* (1); ci si dice dal droghiere grossista che non c'è alcun rimedio.

" V'è un altro male col quale à da combattere il droghiere rivenditore, cioè il modo di fare i campioni de gli zuccheri greggi: i piedi sono esclusi da i campioni dei mercanti. I fatti proveranno che in migliaia di lotti di Barbados in questa stagione c'è una media di 5 cwt. di piedi in ciascuna; ne abbiamo vuotate alcune con 10 cwt., il che vuol dire un minor valore di almeno 5 *s.* per cwt. rispetto al saggio, e in questi casi ci si dice di nuovo che non v'è alcun rimedio.

" Queste due cause stanno conducendo alla rovina centinaja di uomini che lavorano duramente, e altre centinaja ancora ne condurranno alla stessa fine, se i negozianti non se ne occupano, e noi li imploriamo affinchè si uniscano nell'ottenere una revisione così importante.

" Restiamo, Signori, i vostri dev.mi servitori,
" WALKER e STAINES (2).

" Birmingham, 19 Ottobre 1858 „.

Rimane da aggiungere un metodo più fino di soverchieria. È costume dei raffinatori di zucchero di mettere lo zucchero umido, schiacciato in barili asciutti. Durante il tempo che trascorre prima che uno di questi barili sia aperto dal rivenditore, il legno disseccato à assorbito l'eccesso di acqua dallo zucchero; il quale è posto così di nuovo in buona condizione. Quando il rivenditore, trovando che il barile pesa molto più di quanto era concesso come tara dal commerciante grossista, si lagna con lui di questo eccesso, gli si risponde: — " Mandatecelo, e noi *lo asciugheremo* e peseremo, com'è l'uso del commercio „.

Senza ulteriormente descrivere in particolare queste male usanze, di cui gli esempi che precedono sono forse i peggiori, noi accenneremo soltanto a un altro punto nei negozi di queste grandi case — la composizione di circolari commerciali. È l'abitudine di molti mercanti grossisti di mandare intorno ai loro clienti notizie periodiche de gli affari passati, della condizione presente e delle previsioni dei mercati. Siccome questi documenti servono come di freno

---

(1) L., vuol dire lire sterline; *s.*, scellini; *d.*, *pence*, cioè soldi inglesi; cwt., qrs., lb., rappresentano misure inglesi; 1 cwt. (*hundredweight*), equivale a 112 libbre; 1 qr. (*quarter*), è la quarta parte di esso (N. del T.).

(2) Gli abusi descritti in questa lettera sono stati ora, a nostro credere, aboliti.

reciproco gli uni a gli altri, ad essi è vietato di scostarsi troppo ampiamente dalla verità. Ma è difficilmente da aspettarsi ch'essi siano del tutto onesti. Coloro i quali li emettono, essendo nella maggior parte dei casi interessati nei prezzi delle mercanzie alle quali si allude nelle loro circolari, sono guidati da i loro interessi nelle dichiarazioni ch'essi fanno rispetto alle probabilità del futuro. Rivenditori che ànno l'occhio lungo stanno in guardia contro tale pericolo. Un grosso droghiere provinciale, il quale comprende perfettamente i suoi affari, ci disse — " Come regola, io getto le circolari commerciali nel fuoco ". E dalle espressioni di persone occupate in altri affari noi apprendiamo che questa stima della loro veridicità non è ingiustificata. Da due mercanti di cuoio, uno della campagna e uno di Londra, abbiamo udito lo stesso lamento contro le circolari pubblicate da case che esercitano il loro commercio, cioè ch'esse traggono in errore. Non già ch'esse affermino cose non vere; ma esse producono impressioni false, lasciando fuori fatti che esse avrebbero dovuto affermare.

Nell'illustrare la moralità de gl'industriali, noi ci limiteremo ad una sola classe — quelli che lavorano con la seta. E il metodo più opportuno di ordinare i fatti sarà quello di seguire la seta attraverso le sue varie fasi; dalla sua condizione quando è importata, alla sua condizione quando è pronta per chi la deve portare indosso.

I fasci di seta greggia che vengono dall'estero — non raramente resi più pesanti con robaccia, sassi, o rotoli di monete cinesi di rame, a discapito del compratore — sono venduti all'incanto. Gli acquisti sono fatti per conto dei mercanti di seta da " commissionari giurati "; e la regola è, che questi commissionari giurati devono limitarsi alle loro funzioni di agenti. Tuttavia da un industriale di seta apprendiamo che, secondo l'intesa comune, essi stessi sono speculatori in seta, o direttamente o per procura; e che siccome in questo modo sono personalmente interessati nei prezzi, essi diventano scorretti come agenti. Però noi riportiamo questa semplicemente come una opinione prevalente, per la verità della quale non stiamo mallevadori.

Il mercante di Londra, comprata la seta, la manda nelle regioni industriali per esser " torta "; per esser cioè ridotta a filo adatto alla tessitura. Nella forma stabilita dell'accordo tra il mercante di

seta e il torcitore di seta, abbiamo un caso strano di una frode organizzata e riconosciuta; la quale si è apparentemente sviluppata da un freno posto a una frode anteriore. La torcitura della seta è necessariamente accompagnata da qualche spreco, a causa delle estremità rotte, dei nodi e di filamenti troppo deboli per essere avvolti. Questo spreco varia in differenti specie di seta dal 3 per cento al 20 per cento; mentre la media è circa il 5 per cento. Poichè la percentuale dello spreco è variabile in tal modo, è ovvio che in mancanza di restrizioni un torcitore di seta disonesto potrebbe sottrarre una porzione della seta; e, rimandando il resto al mercante, potrebbe allegare che la grande diminuzione di peso è risultata dalla considerevole somma di perdita nel processo di torcitura. Quindi è sorto un sistema, che si chiama " lavorare a costo ", il quale esige che il torcitore rimandi al mercante lo stesso peso di seta ch'egli riceve; onde il significato della frase, come noi presumiamo, è che qualunque spreco fatto dal torcitore dev'essere a sue proprie spese. Ora siccome è impossibile torcere la seta senza *qualche* spreco — al meno il 3 per cento, e ordinariamente il 5 per cento — questo accordo rende necessaria una frode; se pure frode si può chiamare ciò che è tacitamente convenuto fra tutti gl'interessati. La seta dev'esser fatta più pesante. Quanta se ne perde nel torcere, tanta se ne deve sostituire con qualche sostanza estranea introdotta. Per ciò si adopera largamente il sapone. In piccola quantità, il sapone occorre per facilitare lo scorrere dei fili nel processo di fabbricazione; e la quantità si aumenta facilmente. Si adopera anche lo zucchero. E con un mezzo o l'altro, ai fili si fa assorbire abbastanza materia per produrre il peso desiderato. A questo sistema tutti i torcitori di seta sono costretti a sottomettersi; e alcuni di essi lo attuano in larga misura, come mezzo di nascondere o la trascuratezza o qualche cosa di peggio.

La fase successiva, attraverso la quale passa la seta, è quella della tintura. Qui pure le soverchierie sono divenute croniche e generali. Nei tempi passati, come apprendiamo da un fabbricante di nastri, la principale disonestà consisteva nell'aumentare il peso con l'acqua. Le matasse ritornavano dalla tintoria, se non manifestamente umide, tuttavia contenendo abbastanza umidità per sostituire una porzione della seta che era stata trattenuta; e si dovevano prendere precauzioni per sfuggire alle perdite in tal modo prodotte. Ciò nonostante, è sorto d'allora in poi un metodo d'in-

ganno che lascia questo molto indietro — quello di adoperare tinte pesanti. I seguenti particolari ci sono stati dati da un torcitore di seta. Sono ora circa trentacinque anni, egli dice, da che questo metodo fu cominciato. Prima di quell'epoca la seta perdeva una parte considerevole del suo peso nel rame. L'ultimo filamento di seta è rivestito, nell'uscire dall'organo filatore del baco da seta, di un sottile strato di vernice che è solubile nell'acqua bollente. Per ciò nella tintura questo strato, che rappresenta il 25 per cento dell'intero peso della seta, si discioglie via; e la seta è resa di altrettanto più leggera. Così che, in origine, per ogni sedici oncie di seta mandate al tintore, soltanto dodici ne venivano restituite. Gradualmente, tuttavia, coll'uso di tinte pesanti, questo risultato è stato rovesciato. La seta ora acquista nel peso; e qualche volta in una misura appena credibile. Secondo la richiesta, la seta è rimandata dal tintore di qualunque peso, da dodici oncie per ogni libbra a quaranta oncie per ogni libbra. La libbra originaria di seta, invece di perdere quattro oncie, come perderebbe naturalmente, è trattata in modo da acquistare effettivamente, quando si adoperano certe tinte nere, fino a ventiquattro oncie! Invece di essere più leggera del 25 per cento, essa è restituita più pesante del 150 per cento — viene aumentata di peso col 175 per cento di materia estranea! Ora siccome, durante questa fase della sua fabbricazione, gli affari in seta si trattano secondo il peso, è manifesto che nella introduzione e nello sviluppo di questo sistema, noi abbiamo una lunga storia di frodi. Al presente tutti i negozianti se ne sono accorti, e stanno in guardia contro di esso. Al pari di altre forme di adulterazione, diventando stabilito e universale, esso à cessato di essere profittevole ad alcuno. Ma serve ancora a indicare la morale di coloro che vi sono in mezzo.

La seta torta e tinta passa nelle mani del tessitore; e qui di nuovo incontriamo delle disonestà. I fabbricanti di sete figurate peccano contro i loro compagni rubando i loro modelli. Le leggi che si è trovato esser necessarie per impedire questa specie di pirateria, mostrano ch'essa è stata spinta a un alto grado. Anche ora essa non è impedita. Uno il quale ne à egli stesso sofferto le conseguenze, ci narra che i fabbricanti s'impadroniscono reciprocamente de gli altrui disegni, corrompendo i lavoranti. Nelle loro relazioni d'affari con i compratori, pure, alcuni fabbricanti ricorrono a inganni; tentati forse a far ciò dal desiderio di trovare un

compenso per la grave tassa pagata sul trattamento, ecc. Certe mercanzie, le quali sono state già viste e rifiutate da altri compratori, sono messe davanti a un successivo compratore con apparenze artificiosamente disposte di segretezza, accompagnandole con dichiarazioni che queste mercanzie sono state specialmente riservate per il suo esame; una manovra, dalla quale un uomo malaccorto qualche volta si lascia tradire. Occorre appena dire che il processo di produzione à le sue frodi. Nel commercio dei nastri, per esempio, c'è un uso che si chiama " finire l'estremità „; cioè, far buoni i primi tre metri, e il resto (che è coperto quando è avvolto) di tessuto cattivo o lento — 80 fili per pollice invece di 108. E poi c'è la produzione di imitazioni composte di materiali inferiori — adulterazioni tessili, come possiamo chiamarle. Questa pratica di falsificare, non occasionale ma stabilita, è esercitata fino a un grado sorprendente, e con sorprendente rapidità. Qualche nuovo tessuto, prima venduto a 7*s.* 6*d.* al metro, è sostituito da successive contraffazioni; finchè al termine di diciotto mesi un'apparenza di esso si vende a 4*s.* 3*d.* al metro. Anzi, ancor più grandi deprezzamenti ànno luogo nella qualità e nel prezzo — da 10*s.* a 3*s.*, e anche 2*s.* al metro. Finchè da ultimo la cattiva qualità di questi tessuti spurii diventa così evidente, che essi sono invendibili; e segue una reazione, che termina o nella rintroduzione del tessuto originario, o nella produzione di qualche novità che prende il suo posto.

Tra le nostre note intorno a male usanze nel commercio al minuto, all'ingrosso, e industriale, ne abbiamo molte altre che devono esser lasciate da parte. Non possiamo qui diffonderci a parlare del raggiro non infrequente di usare false marche di fabbrica, o d'imitare le coperture dei prodotti di un altro fabbricante. Noi dobbiamo contentarci di accennare semplicemente a gli atti di case apparentemente stimabili, le quali acquistano mercanzie ch'esse sanno essere di disonesta provenienza. E siamo costretti ad astenerci dal descrivere in particolare certi sistemi stabiliti, esistenti sotto il manto della più alta rispettabilità, che sembrano intesi a facilitare questi negozi nefandi. Le frodi che abbiamo minutamente descritto non sono altro che saggi di uno stato di cose, che ci vorrebbe un volume per descrivere appieno.

Gli ulteriori casi d'immoralità commerciale, che sembra desiderabile citare in questo punto, sono quelli che portano con sè una

certa scusa: in quanto dimostrano come gli uomini siano insensibilmente, e quasi irresistibilmente, sospinti in pratiche colpevoli. Sempre, senza dubbio, qualche commerciante assolutamente privo di coscienza è il primo a introdurre una nuova forma di frode. Egli è seguìto poi da altri, che solo molto liberamente obbediscono al loro codice morale. I commercianti più onesti sono continuamente tentati ad adottare questo espediente discutibile, che quelli intorno ad essi stanno adottando. Quanto più grande è il numero di coloro che cedono, e quanto più familiare diviene l'espediente, tanto più difficile riesce ai rimanenti di resistere contro di esso. La pressione della concorrenza su di loro diventa sempre più grave. Essi ànno da combattere una battaglia ineguale; in quanto che sono esclusi da una delle sorgenti di profitto, che i loro avversari possiedono. E sono finalmente quasi costretti a seguire la direzione de gli altri. Si prenda per esempio ciò che è accaduto nel commercio delle candele. Come tutti sanno, le specie più comuni di candele si vendono in pacchi, che si suppone pesino una libbra ciascuno. In origine, il peso nominale corrispondeva al peso reale. Ma al presente il peso è abitualmente minore per una somma che varia da una mezza oncia a due oncie — è qualche volta diminuito del 12 $^1/_2$ per cento. Se ora, un onesto fabbricante di candele offre di fornire un rivenditore al prezzo, diciamo, di sei scellini per ogni dodici libbre, la risposta ch'egli riceve è questa: — “ Oh, noi le abbiamo per cinque scellini e otto soldi „. “ Ma le mie „, replica il fabbricante di candele, “ ànno tutto il peso; mentre quelle che voi comprate non lo ànno „. “ Che cosa importa questo a me? „ risponde il rivenditore — “ una libbra di candele è una libbra di candele; i miei clienti le comprano a pacchi, e non sapranno la differenza tra le vostre e quelle di un altro „. E l'onesto fabbricante di candele, incontrando ovunque questo argomento, trova ch'egli deve o fare i pacchi di peso scarso, o rinunciare a gli affari. Si prenda un altro caso, che, come il precedente, abbiamo udito direttamente dalla bocca di uno il quale è stato costretto a soccombere. È il caso di un fabbricante di tessuto elastico, ora adoperato estesamente nel fare scarpe, ecc. Da una casa di Londra, con la quale egli aveva grossi affari, questo fabbricante ricevette di recente una mostra di tessuto prodotto da qualcun altro, accompagnata dalla domanda: “ Potete voi farci questo al prezzo di... al metro? „ (dicendo un prezzo inferiore a quello al quale egli prima li aveva

provveduti); e facendo capire che se egli non era in grado di farlo, essi avrebbero dovuto rivolgersi altrove. Facendo a pezzi la mostra (che egli ci mostrò), questo fabbricante trovò che parecchi dei fili, che avrebbero dovuto essere di seta, erano di cotone. Indicando questo fatto a coloro che gli avevano mandato la mostra, rispose che, se facesse una simile sostituzione, egli avrebbe potuto fornire il tessuto al prezzo citato; e il risultato fu che da ultimo egli lo fornì in questo modo. Egli vide che se non avesse fatto così, avrebbe dovuto perdere una parte considerevole del suo commercio. Vide inoltre che, se non avesse ceduto subito, avrebbe dovuto cedere in fine; poichè altri fabbricanti di tessuto elastico si sarebbero messi l'un dopo l'altro a produrre questa stoffa adulterata a prezzi corrispondentemente diminuti, e quando finalmente egli fosse rimasto solo a vendere un articolo apparentemente simile a un prezzo più elevato, i suoi affari gli sarebbero venuti a mancare. Noi abbiamo le migliori ragioni per credere che questo industriale è un uomo di ottima natura morale, e generoso e retto; e pure noi lo vediamo qui costretto, in un certo senso, a implicarsi in uno di questi processi di corrompimento. È un'affermazione sorprendente, ma non per ciò meno vera, che coloro i quali resistono a queste corruzioni, spesso lo fanno a rischio di finir con la bancarotta; qualche volta con la certezza della bancarotta. Noi non diciamo ciò semplicemente come una illazione manifesta dalle condizioni, quali le abbiamo sopra descritte. Lo diciamo con la mallevadoria di casi che sono stati portati a nostra conoscenza. Da una persona cresciuta nella sua casa abbiamo saputo la storia di un pannaiuolo il quale, portando la sua coscienza nella sua bottega, si rifiutò a commettere le frodi ordinarie del commercio. Egli non voleva far apparire le sue mercanzie come di miglior qualità che realmente non fossero; non voleva dire che i modelli erano novissimi, quando erano stati messi fuori nella stagione precedente; non voleva garantire che si potevano lavar bene colori che egli sapeva esser fuggevoli. Astenendosi da questi tristi usi e quelli simili de' suoi competitori, e, per conseguenza, non riuscendo di giorno in giorno a vendere vari articoli che i suoi competitori avrebbero venduto per forza di menzogna, i suoi affari erano così poco rimunerativi che egli due volte fece bancarotta. E secondo l'opinione del nostro informatore, egli inflisse maggiori mali a gli altri con i suoi fallimenti, di quel che non avrebbe fatto commettendo le solite disonestà del commercio.

Si veda, dunque, come diventa complicata la questione, e come sia difficile valutare la criminalità del commerciante. Spesso — anzi generalmente — egli à da scegliere tra due mali. Egli à cercato di mandare avanti i suoi affari con rigida integrità. Non à venduto altro che articoli genuini, e à dato piena misura. Altri nello stesso commercio commettono adulterazioni o altri inganni, e sono capaci così di vendere a minor prezzo di lui. I suoi clienti, non apprezzando adeguatamente la superiorità nella qualità o quantità delle sue mercanzie, e attratti dall'apparente buon mercato ne gli altri negozi, lo abbandonano. L'esame de' suoi libri prova l'allarmante fatto che i suoi introiti diminuiti saranno presto insufficienti per far fronte a' suoi impegni, e provvedere alla sua crescente famiglia. Che cosa allora deve egli fare? Dev'egli continuare nella via in cui si trova; arrestare i pagamenti; infliggere gravi perdite a' suoi creditori; e, con la moglie e i figliuoli, ridursi nella strada? O pure dev'egli seguire l'esempio de' suoi competitori; usare i loro artifici; e dare a' suoi clienti i medesimi vantaggi apparenti? La seconda via non solo sembra la meno dannosa a lui stesso, ma si può anche considerare come la meno dannosa per gli altri. Di più, lo stesso si fa da uomini riguardati come rispettabili. Perchè dovrebbe egli rovinare sè stesso e la sua famiglia, cercando di esser migliore de' suoi vicini? Egli farà ciò ch'essi fanno.

Tale è la posizione del commerciante, tale è il ragionamento con cui egli si giustifica; ed è duro trattarlo con aspra condanna. Per certo questa esposizione del caso non è in nessun conto assolutamente vera. Ci sono affari nei quali, la concorrenza essendo meno attiva, la scusa per esser caduti in usanze corrotte non vale; e qui infatti troviamo assai meno prevalenti tali usanze. Molti commercianti, pure, ànno ottenuto relazioni che assicurano ad essi introiti adeguati senza discendere a piccole furfanterie; e non ànno alcuna difesa, se si degradano in tal modo. Inoltre, ci sono gl'individui — comunemente non spinti dalla necessità ma dall'ingordigia — che introducono queste adulterazioni e piccole frodi; e contro costoro l'indignazione dovrebbe essere completa, e perchè sono essi stessi delinquenti senza scusa, e perchè cagionano la delinquenza ne gli altri. Lasciando da parte, tuttavia, queste classi relativamente piccole, i più dei commercianti, che esercitano le occupazioni più comuni, devono ricevere una censura molto più limitata di quella che a prima vista essi sembrerebbero meritare.

Da tutte le parti abbiamo incontrato la stessa convinzione, che per quelli occupati nei commerci ordinari non ci sono che due vie — o adottare le pratiche dei loro competitori, o ritirarsi da gli affari. Uomini in diverse occupazioni e in diversi luoghi — uomini naturalmente coscienziosi, i quali evidentemente si sentivano pieni di collera sotto le degradazioni a cui erano sottoposti —, ci ànno espresso tutti la dolorosa persuasione che è impossibile esercitare il commercio con rigorosa rettitudine. La loro opinione concorde, data indipendentemente da ciascuno, è che lo scrupolosamente onesto deve cadere.

Se non fosse che l'argomento è stato frequentemente trattato, durante l'anno scorso, dalla stampa quotidiana, noi potremmo venire qui a parlare con qualche ampiezza delle forme di delinquenza bancaria. Così come stanno le cose, noi possiamo presumere che tutti abbiano familiarità con i fatti, e ci limiteremo a fare alcuni commenti.

Secondo l'opinione di uno il quale à avuto come pochi i mezzi di giudicare, i direttori delle compagnie bancarie sono stati raramente colpevoli di disonestà diretta. Ammettendo eccezioni notorie, il fatto generale sembra esser questo, che i direttori non ànno avuto interessi immediati nel promuovere quelle speculazioni che sono riuscite così rovinose a depositanti e azionisti, ma sono stati per solito tra quelli che più ne ànno sofferto. La loro colpa è stata piuttosto quella meno delittuosa, ma pur sempre grave, di restare indifferenti alle loro responsabilità. Spesso con una conoscenza molto inadeguata essi si sono messi a commerciare con proprietà appartenenti in gran parte a gente bisognosa. Invece di usare tanta cura nell'investire questa proprietà come se fosse la loro propria, molti di essi ànno dimostrato una colpevole trascuratezza: o dando essi stessi a imprestito il capitale affidato senza sufficiente garanzia, o pure passivamente permettendo che i loro colleghi ciò facessero. Parecchie scuse si possono senza dubbio mettere avanti per loro. I ben noti difetti di una coscienza collettiva, causati dalla responsabilità divisa, devonsi ricordare come attenuante. E si può altresì addurre a difesa di siffatti delinquenti che, se gli azionisti, guidati dalla riverenza per la mera ricchezza e posizione sociale, scelgono come direttori, non i più intelligenti, i più sperimentati, e quelli di probità più lungamente provata, ma quelli

provvisti di più vasto capitale o di più alto grado, il biasimo non si deve gettare soltanto su gli uomini così scelti, ma di esso devono partecipare anche gli uomini che li scelgono. Anzi, di più, esso deve cadere sul pubblico non meno che su gli azionisti; visto che questa poco saggia selezione di direttori è in parte determinata dal noto pregiudizio dei depositanti. Ma dopo che sono state concesse tutte le attenuanti, si deve ammettere che questi amministratori di banche, i quali arrischiano la proprietà dei loro clienti prestandola a speculatori, sono molto affini nella moralità a gli speculatori stessi. Come questi speculatori arrischiano il denaro di altre persone in imprese ch'essi sperano saranno profittevoli; così fanno i direttori che prestano loro il denaro. Se questi ultimi adducono a loro difesa che il denaro in tal modo prestato si presta con l'idea ch'esso sarà ripagato con buon interesse, i primi similmente possono scusarsi dicendo che essi si aspettano che il loro investimento restituisca il capitale preso a imprestito insieme con un bel profitto. In ciascun caso si à un negozio le cui male conseguenze, se vengono, cadono più largamente su gli altri che su gli attori. E se bene si può sostenere, a favore del direttore, che ciò ch'egli fa è fatto principalmente a vantaggio de' suoi elettori, laddove lo speculatore à in vista soltanto il suo proprio vantaggio; si può replicare che il direttore non è meno biasimevole perchè egli fece un passo imprudente per un motivo relativamente debole. La verità è che quando il direttore di banca presta il capitale de gli azionisti a coloro ai quali non presterebbe il suo proprio capitale, egli è colpevole di una violazione di fiducia. Nel rintracciare le gradazioni del delitto, noi passiamo dal furto diretto al furto rimosso di uno, due, o più gradi. Se bene a un uomo il quale specula col denaro di altra gente, non si può imputare un furto diretto, gli si può imputare un furto rimosso di un grado: egli mette deliberatamente a repentaglio la proprietà del suo vicino, intendendo appropriarsi il guadagno, se c'è, e lasciar soffrire al suo vicino la perdita, se c'è: il suo delitto è quello di furto contingente. E quindi chiunque, stando come un direttore di banca nella situazione di fiduciario, mette il denaro che gli è affidato nelle mani di uno speculatore, deve chiamarsi partecipe del furto contingente.

Se una condanna così grave dev'essere pronunciata contro coloro i quali prestano a speculatori il denaro loro affidato, come

pure contro gli speculatori che lo pigliano a imprestito, che cosa diremo noi della classe ancor più delinquente di quelli che ottengono prestiti con frode — che non solo impegnano la proprietà degli altri quando l'ànno ottenuta, ma la ottengono con falsi pretesti? Infatti come altrimenti che così possiamo noi descrivere gli atti di coloro che raccolgono denaro con cambiali di accomodamento? Quando A e B si accordano, l'uno di trarre e l'altro di accettare una cambiale di L. st. 1000 " per valore ricevuto „; il negozio non è semplicemente una menzogna fatta tangibile, ma diventa in seguito una menzogna vivente e attiva. Chiunque sconta una cambiale, lo fa con l'idea che B, essendo entrato in possesso di mercanzie per il valore di L. st. 1000, avrà, quando la cambiale scade, o le L. st. 1000 di valore in mercanzie o qualche equivalente, col quale far fronte ad essa. Se sapesse che non ci sono tali mercanzie nelle mani o di A o di B, e nessun'altra proprietà utilizzabile per liquidare la cambiale, egli non la sconterebbe — non presterebbe denaro a un uomo di paglia senza sicurtà. Se A avesse portato alla banca una cedola ipotecaria falsificata, e avesse ottenuto su di essa un prestito, egli non avrebbe commesso una peggior azione. Praticamente, una cambiale di accomodamento è un falso. È un errore supporre che la falsificazione si limiti alla produzione di documenti che sono *fisicamente* falsi — che contengono firme o altri simboli non corrispondenti a ciò ch'essi sembrano essere: il falso, propriamente inteso, include egualmente la produzione di documenti che sono *moralmente* falsi. Che cosa costituisce il delitto commesso nel falsificare una banconota? Non la mera imitazione meccanica. Questa non è che un mezzo per raggiungere il fine; e, presa da sola, non è un delitto affatto. Il delitto consiste nell'ingannare altri, inducendoli ad accettare ciò che sembra rappresentare tanto denaro, ma che effettivamente nulla rappresenta. Non importa se l'inganno si compie copiando le forme delle lettere e cifre, come in una banconota falsificata, o copiando la forma di espressione, come in una cambiale di accomodamento. Nell'un caso e nell'altro si dà un'apparenza di valore a ciò che non à alcun valore; e appunto nel dare questa falsa apparenza di valore consiste il delitto. È vero che in generale l'accettante di una cambiale di accomodamento spera di esser capace di far fronte ad essa quando è dovuta. Ma se coloro i quali pensano che ciò lo esonera, ricorderanno i molti casi in cui, coll'uso di

documenti falsificati, certi individui sono entrati in possesso di somme ch'essi speravano tosto di sostituire, e furono non di meno giudicati colpevoli di falso, essi vedranno che la scusa è insufficiente. Noi sosteniamo dunque che i fabbricanti di cambiali di accomodamento dovrebbero esser messi nella classe dei falsari. Noi siamo disposti ad affermare che, se la legge così li classificasse, ne risulterebbe molto bene. Diverse questioni si presentano: — Forse un tal cambiamento cagionerebbe inconvenienti, rendendo impossibili le molte innocue convenzioni eseguite sotto questa forma fittizia da uomini solvibili? Forse dichiarando punibile l'uso delle parole " valore ricevuto ", a meno che non ci sia stato realmente il valore ricevuto, non si darebbe origine semplicemente a una ulteriore classe di cambiali, in cui queste parole sarebbero omesse? Forse sarebbe un vantaggio se le cambiali portassero in fronte la prova ch'esse rappresentano o no vendite effettive? Forse ne risulterebbe un freno al credito eccessivo, se banchieri e scontisti vedessero che certe cambiali, che vengono ad essi nel nome di commercianti speculatori o poco solidi, sono esplicitamente cambiali di accomodamento? Ma queste sono questioni, per discuter le quali non occorre che usciamo dalla nostra via. Qui abbiamo soltanto da fare con la moralità della questione.

Per stimare debitamente, tuttavia, la grandezza dei mali indicati, dobbiamo tener in mente del pari che le convenzioni fraudolente così concluse sono numerose, e che ciascuna in generale diventa la causa di altre. La menzogna originaria è comunemente la genitrice di ulteriori menzogne, le quali di nuovo dànno origine a una crescente progenie; e così via per generazioni successive, moltiplicandosi a misura che discendono. Quando A e B trovano che la cambiale di L. st. 1000 sta per scadere e che gli aspettati proventi della loro speculazione non appariscono — quando trovano, come spesso accade, o che l'investimento à dato luogo a una perdita invece che a un guadagno, o che il tempo per realizzare i loro sperati profitti non è ancora giunto, o che i profitti, se ce ne sono, non coprono le spese eccessive del vivere, alle quali intanto essi si sono con troppa fiducia abbandonati — quando, in breve, si accorgono che la cambiale non può essere pagata; essi ricorrono all'espediente di fabbricare altre cambiali, con le quali possono liquidare la prima. E mentre ci ànno messo le mani, essi pensano per solito che sarà bene ottenere una somma alquanto

più grande di quella richiesta per sodisfare i loro impegni non pagati. A meno che non accada che un grande buon successo li ponga in grado di redimersi, questo procedimento si ripete e novamente si ripete. Fino a tanto che non c'è una crisi monetaria, continua ad essere facile il tenersi così a galla; e, in vero, l'apparenza di prosperità che deriva da una estesa circolazione di cambiali in nome loro, che portano avalli rispettabili, crea una fiducia in essi che rende più facile di prima l'ottener credito. E dove, come accade in alcuni casi, questo processo è spinto fino al punto d'impiegare individui in diverse città in tutto il regno, e anche in lontane parti del mondo, per accettare le cambiali, le apparenze sono ancor meglio conservate, e la bolla raggiunge uno sviluppo ancor più grande. Siccome, tuttavia, tutti questi accordi si compiono con capitale preso a imprestito, sul quale si ànno da pagare gl'interessi; siccome, inoltre, il mantenimento di questa frode organizzata dà luogo a spese costanti, come pure a sacrifici occasionali; e siccome è nella natura stessa del sistema di generare una speculazione sfrenata; è quasi certo che l'edificio di menzogne cadrà da ultimo, e, nel cadere, rovinerà o metterà in imbarazzo altri oltre a quelli che avevano dato credito.

Nè il male finisce con le pene dirette, di tempo in tempo inflitte a onesti commercianti. C'è anche una grave pena indiretta, che essi soffrono a causa del sistema. Questi falsari del credito servono abitualmente ad abbassare i prezzi al di sotto del loro livello naturale. Per far fronte alle emergenze, essi sono costretti di quando in quando a vendere le mercanzie con una perdita: non essendovi altra alternativa che un ristagno immediato. Se bene in ciascuna di tali imprese questo non è che un incidente occasionale, pure, prendendo l'intero numero di esse in rapporto con un commercio qualunque, ne risulta che vi sono generalmente alcuni che stanno facendo sacrifici — alcuni che stanno deprimendo il mercato in modo non naturale. In breve, il capitale fraudolentemente ottenuto da alcuni commercianti è, in parte, dissipato nel rendere gli affari di altri commercianti insufficientemente rimunerativi: spesso con grave loro imbarazzo.

Se, tuttavia, deve dirsi l'intera verità, la condanna pronunciata contro questi vampiri commerciali non deve limitarsi ad essi; ma è meritata in qualche grado da una classe molto più numerosa. Tra il progettista privo di mezzi che ottiene l'uso di capitale con

falsi pretesti, e l'onesto commerciante il quale non contrae mai obblighi più grandi di quelli che il suo patrimonio potrà liquidare, ci sono tutte le gradazioni. Dalle imprese esercitate interamente col capitale di altra gente, ottenuto con falsi, noi passiamo alle imprese in cui c'è un capitale reale di un decimo e un capitale tolto a credito di nove decimi; ad altre imprese, in cui il rapporto del capitale reale rispetto a quello fittizio è alquanto più grande; e così via finchè giungiamo alla classe molto estesa di uomini i quali commerciano soltanto un poco al di là dei loro mezzi. In tutti i casi lo scopo è di acquistare più credito di quello che sarebbe dato, se fosse conosciuto lo stato degli affari; e i casi in cui questo credito è parzialmente ingiustificato, differiscono soltanto di grado da quelli in cui è interamente ingiustificato. Come i più cominciano a vedere, la prevalenza di questa disonestà indiretta è in non piccola parte causa dei nostri disastri commerciali. Generalmente parlando, ogni commerciante à la tendenza a ipotecare il capitale di altri commercianti, non meno che il suo proprio. E quando A à preso a imprestito in forza del credito di B; B in forza del credito di C; e C in forza del credito di A — quando, in tutto il mondo mercantile, ciascuno à assunto impegni ch'egli può sodisfare soltanto per mezzo di ajuto diretto o indiretto — quando ogni individuo à bisogno dell'assistenza di qualcun altro che lo salvi dal cadere; una crisi è certa. La punizione di una mancanza generale di coscienza può essere posposta, ma da ultimo verrà di sicuro.

La media moralità commerciale non può, per certo, essere accuratamente dipinta in uno spazio così breve. Da un lato, noi siamo stati in grado di dare soltanto pochi casi tipici delle male usanze, che disonorano il commercio. Da l'altro lato, siamo stati costretti a presentare queste soltanto; non temperate dalla vasta somma di onesto traffico, in mezzo al quale esse sono disperse. Mentre, accumulando tali prove, si può render più grave l'imputazione; diluendole nella immensa massa delle negoziazioni eque che ogni giorno si compiono, il verdetto sarebbe mitigato. Dopo aver fatto ogni concessione, tuttavia noi temiamo che lo stato di cose sia molto cattivo. La nostra impressione su questo punto è dovuta meno ai fatti particolari sopra riportati, che all'opinione generale espressa dai nostri informatori. Da tutte le parti abbiamo trovato, come risultato di una lunga esperienza personale, la con-

vinzione che il commercio è essenzialmente corrotto. In tono di disgusto o di scoraggiamento, di riprensione o di derisione, secondo le loro diverse nature, uomini di affari ànno l'un dopo l'altro espresso o implicitamente mostrato questa credenza. Omettendo le più alte classi mercantili, alcuni dei commerci meno comuni, e quei casi eccezionali dove è stato ottenuto un intero dominio del mercato, la testimonianza uniforme di giudici competenti è questa, che il buon successo è incompatibile con una rigida integrità. Per vivere nel mondo commerciale sembra che sia necessario adottare il suo codice etico: nè eccedendolo nè cadendo al di sotto di esso — senza essere meno onesti nè più onesti. Coloro che scendono più in basso del suo criterio di condotta sono espulsi; mentre coloro che si sollevano al di sopra di esso sono tirati giù o rovinati. Come, per propria difesa, l'uomo incivilito diventa selvaggio tra i selvaggi; così sembra che, per propria difesa, il commerciante scrupoloso è costretto a diventare tanto poco scrupoloso quanto i suoi competitori. È stato detto che la legge della creazione animale è: — " Mangia e sii mangiato „; e della nostra comunità si può dire similmente che la legge sua è: — " Truffa e sii truffato „. Un sistema di aspra concorrenza, esercitata com'è senza un freno morale adeguato, si assomiglia molto a un sistema di cannibalismo commerciale. La sua alternativa è questa: — Usate le stesse armi dei vostri avversari, o siate conquistati e divorati.

Delle questioni suggerite da questi fatti una delle più ovvie è questa: — Non sono dunque pienamente giustificati i pregiudizi che si sono sempre avuti contro il commercio e i commercianti? queste bassezze e disonestà, e la degradazione morale ch'esse implicano, non autorizzano forse a quel poco rispetto che si dimostra verso gli uomini d'affari? Si aspetterà probabilmente una pronta risposta affermativa; ma noi dubitiamo assai se la si dovrebbe dare. Noi siamo piuttosto dell'opinione che queste forme di delinquenza sono prodotti del carattere medio collocato in condizioni speciali. Non v'è alcuna ragione per supporre che le classi commerciali siano intrinsecamente peggiori delle altre classi. Uomini presi a caso da i gradi più elevati e più bassi, se fossero posti in circostanze simili, molto probabilmente farebbero press' a poco lo stesso. Per certo il mondo mercantile potrebbe facilmente recriminare. È forse un procuratore che fa commenti su i loro misfatti? I commercianti possono ridurlo presto al silenzio, accennando

alle innumerevoli macchie nere sulla reputazione della sua confraternita. È forse un avvocato? La sua pratica frequente di mettere avanti ragioni ch'egli sa non esser valide, e la sua abitudine stabilita di prendere onorari per un lavoro ch'egli non eseguisce, rendono la sua critica alquanto negativa. La condanna viene forse da parte della stampa? I condannati possono ricordare a coloro che scrivono il fatto che non è cosa del tutto onesta pronunciare un giudizio positivo sopra un libro al quale si è data appena un'occhiata, o mettere in carta splendidi elogi dell'opera mediocre di un amico, mentre si tratta con disprezzo quella buona di un nemico; ed essi possono inoltre domandare se coloro i quali, per ordine di chi li impiega, scrivono ciò a cui essi non credono, non sono colpevoli del grave delitto di adulterare la pubblica opinione. Di più, i commercianti potrebbero sostenere che molte delle loro azioni criminose sono imposte ad essi dall'ingiustizia dei loro clienti. Essi, e specialmente i pannajuoli, potrebbero far notare il fatto che l'abituale richiesta di un abbassamento di prezzo si fa assolutamente senza alcun riguardo ai loro ragionevoli profitti; e che, per proteggersi contro i tentativi di guadagnare con la loro perdita, essi sono costretti a metter prezzi più grandi di quelli ch'essi intendono prendere. Potrebbero altresì rincalzare che le strette, alle quali essi sono spesso condotti dal non-pagamento di grosse somme dovute dai loro clienti più ricchi, sono esse stesse una causa dei loro cattivi usi: in quanto che esse li obbligano ad usare tutti i mezzi, illegittimi non meno che legittimi, per ottenere il necessario onde sodisfare i loro impegni. E poi, dopo aver provato che quelli che non ànno scusa mostrano questo poco riguardo per i diritti de gli altri uomini, i commercianti potrebbero domandare se essi, che ànno la scusa di dover lottare con una concorrenza spietata, ànno da esser soli biasimati se rivelano una simile mancanza di riguardo in altre forme. Anzi, anche di fronte ai guardiani della rettitudine sociale — membri del parlamento — essi potrebbero adoperare l'argomento *tu quoque*: domandando se la corruzione del domestico di un cliente sia punto peggiore della corruzione di un elettore? o se l'acquisto di voti con discorsi politici vuoti e sonori, contenenti professioni poco sincere adatte al gusto del corpo elettorale, non sia tanto male quanto l'ottenere un'ordinazione di mercanzie facendo dichiarazioni ingannevoli rispetto alla loro qualità? No; poche classi, se pure esistono, sono

libere da immoralità così grandi, *relativamente alle tentazioni*, come queste che siamo andati esponendo. Per certo esse non saranno così basse o così grossolane dove le circostanze non inducono alla bassezza o grossolanità; nè così costanti e organizzate dove le condizioni di classe non ànno avuto tendenza a renderle abituali. Ma, tenendo conto di queste limitazioni, noi pensiamo che molto si potrebbe dire in favore della opinione che le classi commerciali, nè migliori nè peggiori intrinsecamente di altre classi, sono trascinate nelle loro furfantesche abitudini da cause esterne.

Un'altra questione, che qui sorge naturalmente, è la seguente: Questi mali non vanno essi diventando peggiori? Molti dei fatti che abbiamo citato sembrano implicare ch'essi sono su questa via. Eppure ci sono molti altri fatti, che altrettanto distintamente accennano alla direzione contraria. Nel pesare le prove, noi dobbiamo tenere in mente che la più grande attenzione, che presentemente il pubblico presta a tali faccende, è essa stessa una sorgente di errore — è atta a generare la credenza che certi mali, che ora vengono riconosciuti, siano mali sorti di recente; mentre in verità essi sono stati semplicemente fin qui trascurati, o meno curati. È avvenuto evidentemente così quanto al delitto, alla miseria, all'ignoranza popolare; e molto probabilmente avviene così con le disonestà commerciali. Come è vero de gli esseri individuali, che la loro altezza nella scala della creazione può esser misurata dal grado della loro coscienza di sè stessi; così, in un certo senso, ciò è vero delle società. Le società avanzate e altamente organizzate si distinguono da quelle inferiori per la evoluzione di qualche cosa che rappresenta una *coscienza sociale di sè*. Presso noi stessi v'è stato fortunatamente ne gli ultimi anni un notevole sviluppo di questa coscienza sociale di sè; e noi crediamo che a ciò sia principalmente da attribuire l'impressione che i cattivi usi commerciali vanno crescendo. Quei fatti che ci sono pervenuti rispetto al commercio dei tempi trascorsi, confermano questa opinione. Nel suo libro *Il completo Commerciante Inglese*, Defoe cita, fra le altre manovre dei negozianti al minuto, le luci false ch'essi introducevano nei loro negozi, allo scopo di dare apparenze ingannevoli alle loro mercanzie. Egli fa osservazioni sulla “ rettorica bottegaja ”, sul “ fiume di menzogne ”, che i commercianti abitualmente davano a intendere ai loro clienti; e ricorda che essi si difendevano dicendo di non poter vivere senza dir bugie. Egli

afferma pure che c'era appena un negoziante il quale non avesse una borsa di monete spurie o falsificate, da cui toglieva il cambio ogni volta che poteva; e che gli uomini, anche i più onesti, trionfavano nella loro abilità di disfarsi di moneta cattiva. Questi fatti dimostrano che la morale mercantile di quell'epoca non era, ad ogni modo, migliore della nostra; e se richiamiamo alla mente i numerosi decreti del parlamento emanati nei tempi antichi per impedire ogni specie di frodi, noi vediamo ch'essi ci conducono alla stessa conclusione. Altrettanto si può per certo inferire con sicurezza dallo stato generale della società. Quando, di regno in regno, i governi falsificavano la moneta, il carattere morale delle classi medie difficilmente avrebbe potuto essere più elevato di ora. In mezzo a generazioni la cui simpatia per i diritti dei propri simili era così debole, che il commercio de gli schiavi non solo si credeva giustificabile, ma l'iniziatore di esso era ricompensato col permesso di ricordare la impresa nel suo stemma di famiglia, era a mala pena possibile che gli uomini rispettassero i diritti dei loro concittadini più che al presente. Tempi caratterizzati da un'amministrazione della giustizia così inefficace, che c'erano in Londra nidi di delinquenti che sfidavano la legge, e su tutte le strade maestre ladroni che sfuggivano ad essa, non possono essersi distinti per la equità dei negozi mercantili. Al contrario invece un'età la quale, come la nostra, à visto tante giuste trasformazioni sociali imposte al parlamento dalla pubblica opinione, è molto improbabile che sia un'età in cui i rapporti d'affari tra gli individui siano andati facendosi più ingiusti. Eppure d'altro lato, è innegabile che molte delle disonestà da noi descritte sono di origine moderna. Non poche di esse si sono stabilite durante gli ultimi trent'anni; e altre anche ora vanno sorgendo. Come si possono riconciliare queste apparenti contradizioni?

La riconciliazione non è difficile. Essa sta nel fatto che mentre le frodi *dirette* sono andate diminuendo, le frodi *indirette* sono andate crescendo: sia nella varietà, sia nel numero. E questa supposizione noi riteniamo che possa accordarsi con l'opinione che il criterio della morale commerciale sia più elevato di quel che non fosse. Infatti se omettiamo, in quanto sono escluse dalla questione, le restrizioni penali — religiose e legali — e domandiamo quale sia la restrizione morale ultima che raffrena l'aggressione dell'uomo contro l'uomo, noi troviamo ch'essa è la simpatia suscitata dalla

pena inflitta. Ora la finezza della simpatia, dipendendo dalla vivezza con cui s'immagina la pena, varia secondo le condizioni del caso. Essa può essere abbastanza attiva da impedire misfatti che cagioneranno manifestamente una grande sofferenza, e tuttavia non essere abbastanza attiva da impedire misfatti che cagioneranno solo un lieve incomodo. Mentre è sufficientemente acuta per trattenere un uomo dal fare ciò che apporterà un danno immediato a una persona conosciuta, essa può non essere sufficientemente acuta per trattenerlo dal fare ciò che apporterà danni remoti a persone sconosciute. E noi troviamo che i fatti si accordano con questa deduzione, che la restrizione morale varia secondo la chiarezza con cui si concepiscono le cattive conseguenze. Molti, ai quali ripugnerebbe di vuotare una tasca, non si peritano di adulterare le loro mercanzie; e quegli che non si sogna mai di dare una moneta falsa, parteciperà tuttavia a gl'inganni di una compagnia bancaria. Quindi, come diciamo, il moltiplicarsi delle forme più sottili e complesse di frode si accorda con un progresso generale nella moralità, purchè esso sia accompagnato da una diminuzione nelle forme più grossolane di frode.

Ma la questione che sopra tutto c'interessa è, non se la morale del commercio sia migliore o peggiore di quel che è stata, ma piuttosto — perchè è essa così cattiva? Perchè in questo nostro stato di civiltà vi è tanto che rivela l'astuto egoismo del selvaggio? Perchè, dopo aver inculcato attentamente la rettitudine durante l'educazione, viene più tardi nella vita tutta questa furfanteria? Perchè, malgrado tutte le esortazioni che le classi commerciali ascoltano ogni domenica, esse ricominciano la mattina successiva le loro malefatte? Che cosa è questo agente così potente che quasi neutralizza la disciplina dell'educazione, della legge, della religione?

Varie cause sussidiarie, che si potrebbero addurre, devono esser tralasciate, affinchè noi possiamo avere lo spazio per trattare della causa principiale. In una esposizione esauriente, qualche cosa si dovrebbe dire sulla credulità dei consumatori, la quale li induce a credere in dichiarazioni di vantaggi impossibili; e qualche cosa, pure sulla loro ingordigia, la quale, spingendoli sempre ad attendere più di quello ch'essi dovrebbero avere, incoraggia i venditori ad offrire patti ingannevoli. L'aumentata difficoltà del vivere, ri-

sultante dalla pressione crescente della popolazione, potrebbe forse entrare come una causa parziale; e si potrebbe aggiungere quel maggior costo di mantenere una famiglia, che deriva dal più alto livello di educazione. Ma il principale incitatòre di questi riprovevoli usi commerciali è l'intenso desiderio di ricchezza. E se domandiamo: — Perchè questo intenso desiderio? si deve rispondere: — Esso risulta dal *rispetto illimitato per la ricchezza.*

Distinguersi dal branco comune — essere qualcheduno — farsi un nome, una posizione — questa è l'ambizione universale; e l'accumulare ricchezze è il mezzo a un tempo più sicuro e più facile di sodisfare quest'ambizione. Molto presto nella vita tutti imparano ciò. A scuola, la corte che si fa ad uno i cui genitori sono venuti a visitarlo nella loro carrozza, è evidente; mentre al povero ragazzo, la cui provvista insufficiente di panni fa vedere i piccoli mezzi della sua famiglia, presto s'imprime indelebilmente nella memoria il fatto che la povertà è disprezzabile. Entrando nel mondo, le lezioni che possono essere state insegnate intorno alla nobiltà del sacrificio di sè, alla riverenza dovuta al genio, all'ammirabilità di un'alta integrità, vengono rapidamente neutralizzate dall'esperienza: provando le azioni de gli uomini che questi non sono i loro criteri di rispetto. Presto uno si accorge che, mentre abbondanti segni esterni di deferenza da parte dei concittadini possono quasi certamente aquistarsi dirigendo ogni energia all'accumulazione di proprietà, essi sono ben raramente da acquistarsi in qualsiasi altro modo; e che anche nei pochi casi in cui tali segni si acquistano altrimenti, essi non vengono dati con intera franchezza, ma sono comunemente accompagnati da un'aria più o meno manifesta di protezione. Quando, vedendo ciò, il giovane vede inoltre che mentre l'acquisto di proprietà è possibile con le sue doti mediocri, l'acquisto di distinzione mediante brillanti scoperte, o atti eroici, o alte opere nell'arte, presuppone facoltà e sentimenti ch'egli non possiede; non è difficile comprendere perchè egli si dedica con tutta l'anima e il corpo a gli affari.

Noi non intendiamo dire che gli uomini agiscano in base alle conclusioni così indicate, alle quali essi giungano con un ragionamento cosciente; ma intendiamo che queste conclusioni sono i prodotti inconsciamente formati delle loro esperienze quotidiane. Fin dalla prima fanciullezza le parole e gli atti di tutti quelli intorno a loro ànno generato l'idea che ricchezza e rispettabilità

siano due lati della stessa cosa. Questa idea, sviluppandosi col loro sviluppo, e rafforzandosi con la loro forza, diventa da ultimo quasi ciò che noi possiamo chiamare una convinzione organica. E questa convinzione organica appunto spinge al dispendio di tutte le loro energie nel far denaro. Noi sosteniamo che lo stimolo principale non è il desiderio della ricchezza stessa, ma del plauso e della posizione che la ricchezza apporta. E in questa opinione noi ci troviamo d'accordo con diversi commercianti intelligenti, con i quali abbiamo discusso la quistione. È incredibile che gli uomini facciano i sacrificii, mentali e corporei, ch'essi fanno, semplicemente per conseguire i beneficii materiali che si acquistano col denaro. Chi si assumerebbe un maggior carico di affari allo scopo di possedere una cantina di vini scelti per berli egli stesso? Quegli che ciò fa, lo fa per poter avere vini scelti da offrire ai suoi ospiti e acquistarsi le loro lodi. Quale mercante spenderebbe un'ora di più al suo ufficio ogni giorno, semplicemente per poter andare ad abitare in una casa situata in un quartiere più alla moda? Egli si sottomette alla fatica non per acquistare salute e comodo, ma per amore dell'accresciuta considerazione sociale che gli verrà dalla nuova casa. Dov'è l'uomo che resterebbe sveglio le intere notti escogitando mezzi per accrescere la sua entrata, nella speranza di procurare una carrozza a sua moglie, se l'uso della carrozza fosse la sola considerazione? La cagione, per cui egli va incontro a queste ulteriori preoccupazioni, è lo splendido effetto che avrà la carrozza. Così manifeste, anzi così trite sono queste verità, che noi ci vergogneremmo d'insistere su di esse, se il nostro argomento non lo richiedesse.

Infatti se il desiderio di quell'omaggio, che la ricchezza apporta, è lo stimolo principale a compiere questi sforzi dietro la ricchezza, allora il concedere tale omaggio (quando è concesso, come accade, con ben poco discernimento) è la causa principale delle disonestà, alle quali questi sforzi trascinano gli uomini di commercio. Quando il negoziante, fondandosi sopra un'annata prospera e su previsioni favorevoli, à ceduto alle persuasioni di sua moglie, e sostituita la vecchia con nuova mobilia, con una spesa maggiore di quella che la sua entrata può coprire — quando, invece dello sperato aumento, l'anno successivo reca una diminuzione ne' suoi introiti — quando egli trova che le sue spese vanno superando la sua rendita; allora egli cade nella più forte tentazione di adot-

tare qualche adulterazione recentemente introdotta o altra mala pratica. Quando, dopo aver acquistato con la ostentazione un certo riconoscimento, il commerciante grossista comincia a dar pranzi adatti soltanto a quelli che ànno dieci volte la sua entrata, con altri dispendiosi trattenimenti dello stesso genere — quando, dopo avere per un certo tempo mantenuto questo tenor di vita con un costo più grande di quello ch'egli si può permettere, egli trova di non poterlo interrompere senza sacrificare la sua posizione; allora è spinto assai fortemente a entrare in più vasti negozi, a commerciare al di là de' suoi mezzi, a cercare credito eccessivo, a mettersi in quella serie sempre più complicantesi di misfatti, che finisce nella bancarotta disonorante. E se tali sono i fatti, allora è inevitabile la conclusione che l'ammirazione cieca che la società concede alla mera ricchezza, e alla ostentazione della ricchezza, è la sorgente principale di queste numerose immoralità.

Sì, il male è più profondo di quel che non appaja — trae il suo nutrimento molto più in basso della superficie. Questo gigantesco sistema di disonestà, che si ramifica in ogni forma concepibile di frode, à radici le quali corrono al di sotto del nostro intero edificio sociale, e, mandando fibre in ogni casa, acquistano vigore assorbendolo dalle nostre parole e azioni quotidiane. In ogni camera da pranzo una radicetta trova cibo, quando la conversazione si aggira intorno alle fortunate speculazioni del tal di tale, al suo acquisto di una proprietà, alla sua probabile ricchezza — intorno al recente grosso lascito di quest'uomo, e al buon matrimonio di quell'altro; poichè l'essere in tal modo oggetto di discorso è una forma di quel tacito rispetto, per il quale gli uomini lottano. Ogni salotto offre il suo alimento con l'ammirazione tributata a ciò che costa molto — a sete che sono " ricche ", cioè dispendiose; a vestiti che contengono una enorme quantità di materiale, che cioè sono dispendiosi; a merletti che sono fatti a mano, cioè dispendiosi; a diamanti che sono rari, cioè dispendiosi; a porcellane che sono antiche, cioè dispendiose. E da una quantità di piccole osservazioni e minuzie del portamento, che in tutti i circoli ad ogni momento fanno capire come l'idea di rispettabilità presupponga completamente quella di costose esteriorità, si trae nuovo alimento.

Noi tutti vi siamo implicati. Noi tutti, sia o no con propria sodisfazione, diamo espressione al sentimento stabilito. Anche

quegli che disapprova tale sentimento si trova incapace di trattare la virtù in logora veste con una cordialità così grande, come quella ch'egli mostrerebbe alla stessa virtù adorna di prosperità. A mala pena si può trovare un uomo il quale non si comporterebbe con più civiltà verso un ribaldo in panno fino che verso un ribaldo in frustagno. Se bene per la deferenza ch'essi ànno dimostrato ai ricchi volgari o ai disonestamente fortunati, gli uomini in seguito si aggiustano con la loro coscienza, sfogando privatamente il loro disprezzo; tuttavia quando vengono di nuovo a faccia a faccia con queste imponenti esteriorità che coprono la indegnità, essi fanno come prima. E fino a tanto che la indegnità imponente ottiene i segni visibili del rispetto, mentre il disprezzo per essa sentito è nascosto, essa naturalmente fiorisce.

Qui dunque è la ragione per cui gli uomini perseverano in queste cattive pratiche, che tutti condannano. Essi possono così acquistare un omaggio il quale, se non è genuino, vale tuttavia, per ciò che riguarda le apparenze, tanto quanto il migliore. A uno che à guadagnato la sua ricchezza con una vita di frodi, che cosa importa che il suo nome sia in tutti i circoli un sinonimo di furfanteria? Non è egli stato cospicuamente onorato coll'essere eletto due volte sindaco della sua città? (noi affermiamo un fatto) e ciò, unito alla considerazione personale dimostratagli, non pesa forse nel suo giudizio più di tutto quello che si dice contro di lui, di cui egli non ode quasi nulla? Quando, non molti anni dopo la rivelazione della disonestà del suo traffico, un commerciante raggiunge la più alta distinzione civica che il regno à da offrire, e ciò pure per mezzo di coloro che conoscono la sua delinquenza, non è questo fatto un incoraggiamento a lui, e a tutti gli altri, a sacrificare la rettitudine all'ingrandimento? Se, dopo aver ascoltato un sermone che à implicitamente denunziato le disonestà di cui egli si è reso colpevole, il ricco malfattore trova, lasciando la chiesa, che i suoi vicini gli fanno di cappello, non serve forse molto questa tacita approvazione a neutralizzare l'effetto di tutto ciò ch'egli à udito? La verità è che per la grande maggioranza de gli uomini, l'espressione visibile della opinione sociale è di gran lunga il più efficace de gl'incentivi e delle restrizioni. Chiunque desideri calcolare la forza di questo potere, si proponga di camminare attraverso le vie vestito come uno spazzino, o vada vendendo di porta in porta gli erbaggi. Che egli senta, come proba-

bilmente sentirà, che egli preferirebbe fare qualche cosa di moralmente cattivo, piuttosto che commettere una tale violazione del costume e soffrire la derisione che ne risulta. Allora egli stimerà meglio quale potente freno per gli uomini sia l'aperta disapprovazione dei loro simili, e come, al contrario, il plauso esterno dei loro simili è uno stimolo che sorpassa tutti gli altri nella intensità. Pienamente comprendendo questi fatti, egli vedrà che le immoralità del commercio si possono in gran parte attribuire a un'opinione pubblica immorale.

Che nessuno inferisca da ciò che si è detto, che il mostrare rispetto alla ricchezza rettamente acquistata e rettamente usata sia da considerarsi cosa riprovevole. Nel suo significato originario, e in debito grado, il sentimento che induce a tale rispetto è buono. Anzi tutto, la ricchezza è il segno della forza mentale; e questa è sempre rispettabile. L'avere proprietà onestamente acquistata presuppone intelligenza, energia, dominio di sè; e queste qualità sono meritevoli dell'omaggio che si presta indirettamente ad esse ammirando i loro risultati. Di più, la buona amministrazione e l'aumento della proprietà ereditata richiede altresì le sue virtù; e vuole per ciò la sua parte di approvazione. E oltre ad essere lodati per la loro mostra di capacità, gli uomini che acquistano e aumentano la ricchezza devono lodarsi come pubblici benefattori. Infatti colui il quale, come industriale o mercante, à, senza commettere ingiustizia verso altri, raccolto una fortuna, prova con ciò di aver adempiuto le sue funzioni meglio di quelli che sono stati meno fortunati. In virtù di una più grande abilità, di un miglior giudizio, e di una economia maggiore di quella de' suoi competitori, egli à procurato al pubblico più grandi vantaggi. I suoi maggiori profitti non sono che una parte del maggior prodotto ottenuto con la medesima spesa: l'altra parte andando ai consumatori. E similmente, il proprietario di terre il quale, con un giudizioso investimento di denaro, à accresciuto il valore (cioè la produttività) de' suoi fondi, à con ciò aumentato la somma del capitale nazionale. Per certo, dunque, abbiano l'onesto acquisto e il retto uso della ricchezza la loro giusta parte di ammirazione.

Ma ciò che noi condanniamo come la causa principale della disonestà commerciale è l'ammirazione *senza discernimento* della ricchezza — un'ammirazione la quale poco o nulla si riferisce al carattere del possessore. Quando, come generalmente accade, i

segni esterni diventano oggetto di riverenza dove essi non significano alcun merito interno — anzi, pure dove essi coprono l'interno demerito; allora il sentimento diventa biasimevole. Questa idolatria, la quale adora il simbolo indipendentemente dalla cosa simboleggiata, è appunto la radice di tutti questi mali che siamo andati esponendo. Fino a tanto che gli uomini prestano omaggio a quei benefattori sociali i quali sono divenuti ricchi onestamente, essi dànno uno stimolo salutare all'operosità; ma quando accordano una parte del loro omaggio a quei malfattori sociali che sono divenuti ricchi disonestamente, allora essi alimentano la corruzione — allora essi diventano complici in tutte queste frodi del commercio.

Quanto al rimedio, segue manifestamente che non ve n'è alcuno, salvo una opinione pubblica purificata. Quando quell'abborrimento, che la società ora mostra per il furto diretto, sarà mostrato per tutti i gradi più o meno indiretti di furto; allora scompariranno questi vizi mercantili. Quando non solo il negoziante che fa adulterazioni o dà misure scarse, ma anche il mercante che commercia troppo, il direttore di banca che spalleggia una relazione esagerata, e il direttore di ferrovia che respinge la sua responsabilità, verranno ad esser considerati dello stesso genere come il borsajuolo di strada, e saranno trattati con simile sdegno; allora la morale del commercio diventerà ciò ch'essa dovrebbe essere.

Noi abbiamo tuttavia poca speranza che un siffatto livello più elevato dell'opinione pubblica sarà in breve raggiunto. La presente condizione di cose sembra essere in gran parte un accompagnamento necessario della nostra presente fase del progresso. In tutto il mondo incivilito, specialmente in Inghilterra e sopra tutto in America, l'attività sociale è quasi interamente spesa nello sviluppo materiale. Soggiogare la Natura e portare le forze della produzione e della distribuzione alla loro più alta perfezione è il còmpito della nostra età, e sarà probabilmente il còmpito di molte età future. E come in tempi quando la difesa nazionale e la conquista erano gli scopi principalmente desiderati, si onorava la prodezza militare sopra a tutte le altre cose; così ora, quando lo scopo principalmente desiderato è lo sviluppo commerciale, si dà onore nel modo più cospicuo a ciò che generalmente indica il promovimento dello sviluppo industriale. La nazione inglese al pre-

sente manifesta ciò che noi possiamo chiamare la diatesi commerciale; e la eccessiva ammirazione per la ricchezza sembra essere il suo concomitante — una relazione ancor più notevole nel culto del " dollaro onnipotente „ tra gli Americani. E mentre la diatesi commerciale, col criterio di distinzione che l'accompagna, continua, noi temiamo che i mali che siamo andati delineando possano soltanto in parte esser curati. Sembra vana speranza aspettarsi che gli uomini distingueranno tra quella ricchezza che rappresenta la superiorità personale e i vantaggi procurati alla società, e quella che ciò non rappresenta. I simboli, le esteriorità, ànno attraverso tutto il mondo dominato le masse, e devono lungamente continuare a dominarle. Anche le persone colte, le quali stanno in guardia contro la forza delle idee associate, e cercano di separare il reale dall'apparente, non possono sfuggire all'influenza dell'opinione comune. Noi dobbiamo per ciò contentarci di attendere un lento miglioramento.

Qualche cosa tuttavia, si può fare anche adesso con una vigorosa protesta contro l'adorazione del mero buon successo. Ed è importante che ciò si faccia, considerando come questo riprovevole sentimento continua ad essere alimentato. Quando abbiamo uno dei nostri primi moralisti che predica, con crescente veemenza, la dottrina della santificazione mediante la forza — quando ci si dice che mentre un egoismo turbato da scrupoli di coscienza è disprezzabile, un egoismo abbastanza intenso da calpestare ogni cosa nel raggiungimento senza scrupoli dei propri fini è degno di ammirazione — quando troviamo che la potenza, non importa di qual genere o comunque diretta, se è sufficientemente grande, vien sollevata a oggetto della nostra riverenza; noi possiamo temere che la lode prevalente del mero buon successo, insieme con i vizi commerciali ch'essa stimola, debba aumentare piuttosto che diminuire. Non certo con questo culto de gli eroi, divenuto culto dei bruti, à da esser resa migliore la società, ma proprio col suo opposto — con una critica rigorosa dei mezzi, mediante i quali il buon successo è stato raggiunto, e coll'accordare onore alle forme più alte e meno egoistiche di attività.

E fortunatamente i segni di questa opinione pubblica più morale vanno mostrandosi. Va diventando una dottrina tacitamente accolta che i ricchi non dovrebbero, come nei tempi andati, spender la loro vita nel godimento personale; ma dedicar si dovrebbero

al benessere generale. Di anno in anno il miglioramento del popolo va occupando una maggior parte dell'attenzione delle classi superiori. Di anno in anno esse vanno volontariamente dedicando più energia a promuovere il progresso materiale e intellettuale delle masse. E coloro tra esse che non si uniscono nell'adempimento di queste alte funzioni, cominciano ad esser riguardati con più o meno disprezzo da quelli stessi del loro grado sociale. Quest'ultimo fatto, pieno di speranze, della storia umana — questa nuova e migliore cavalleria — promette di svolgere un più alto criterio di onore, e di porre così riparo a molti mali: tra gli altri quelli che noi abbiamo minutamente descritti. Quando la ricchezza ottenuta con mezzi illeciti apporterà inevitabilmente null'altro che vituperio — quando alla ricchezza rettamente acquistata si accorderà soltanto la sua giusta parte di omaggio, mentre l'omaggio più grande sarà dato a coloro che consacrano le loro energie e i loro mezzi ai più nobili fini; allora noi possiamo esser sicuri che, insieme con altri beneficii concomitanti, la morale del commercio sarà grandemente purificata.

FINE.

# INDICE